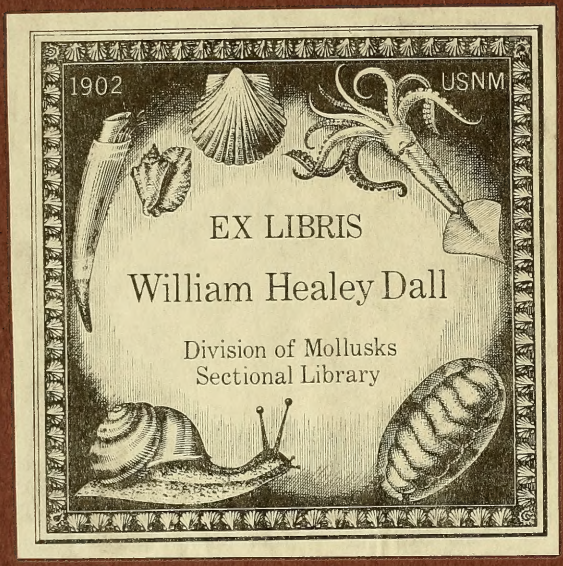
QQL
430.4
S33
1906
MOLL.

508.2
P712

S. I. LIBRARY


1902
USNM
EX LIBRIS
William Healey Dall
Division of Mollusks
Sectional Library

Division of Moll
Sectional Library

Ergebnisse*)

der

in dem Atlantischen Ozean

von Mitte Juli bis Anfang November 1889

ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von

gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen,

Professor der Physiologie in Kiel

Bd. I. A. Reisebeschreibung von Prof. Dr. O. Krümmel, nebst Anfügungen einiger Vorberichte über die Untersuchungen.
B. Methodik der Untersuchungen von Prof. Dr. V. Hensen.
C. Geophysikalische Beobachtungen v. Prof. Dr. O. Krümmel.
Bd. II. D. Fische von Prof. Dr. G. Pfeffer.
E. a. A. Thaliaceen von M. Traustedt.
B. Verteilung der Salpen von Dr. C. Apstein.
C. Verteilung der Doliolen von Dr. A. Borgert.
b. Pyrosomen von Prof. Dr. O. Seeliger.
c. Appendicularien von Prof. Dr. H. Lohmann.
F. a. Cephalopoden von Prof. Dr. G. Pfeffer.
b. Pteropoden von Dr. P. Schiemenz.
c. Heteropoden von demselben.
d. Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden von Prof. Dr. H. Simroth.
e. Acephalen von demselben.
f. Brachiopoden von demselben.
G. a. α. Halobatiden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
β. Halacarinen von Prof. Dr. H. Lohmann.
b. Decapoden und Schizopoden von Prof. Dr. A. Ortmann.
c. Isopoden, Cumaceen u. Stomatopoden v. Dr. H. J. Hansen.
d. Cladoceren und Cirripedien von demselben.
e. Amphipoden von Prof. Dr. J. Vosseler.
f. Copepoden von Prof. Dr. Fr. Dahl.
g. Ostracoden von Dr. V. Vávra.
H. a. Rotatorien von Prof. Dr. Zelinka, Graz.
b. Alciopiden und Tomopteriden von Dr. C. Apstein.
c. Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden von Dr. J. Reibisch.
d. Polychaeten- und Achaetenlarven von Prof. Dr. Häcker.
e. Sagitten von Dr. O. Steinhaus.
f. Polycladen von Dr. Marianne Plehn.
g. Turbellaria acoela von Dr. L. Böhmig.
J. Echinodermenlarven von Dr. Th. Mortensen.
K. a. Ctenophoren von Prof. Dr. C. Chun.
b. Siphonophoren von demselben.
c. Craspedote Medusen von Prof. Dr. O. Maas.
d. Akalephen von Prof. Dr. E. Vanhöffen.
e. Anthozoen von Prof. Dr. E. van Beneden.
Bd. III. L. a. Tintinnen von Prof. Dr. K. Brandt.
b. Holotriche und peritriche Infusorien, Acineten von Prof. Dr. Rhumbler.
c. Foraminiferen von demselben.
d. Thalassicollen, koloniebildende Radiolarien von Prof. Dr. K. Brandt.
e. Spumellarien von Dr. F. Dreyer.
f. α. Acanthometriden von Dr. A. Popofsky.
β. Acanthophracticlen von demselben.
g. Monopylarien von Dr. F. Dreyer.
h. 1 und 11. Tripyleen von Dr. F. Immermann und Dr. A. Borgert.
1. Aulacanthiden von Dr. F. Immermann.
2. Tuscaroriden von Dr. A. Borgert.
3. Atlanticellidae von Dr. A. Borgert.
i. Taxopoden und neue Protozoen-Abteilungen von Prof. Dr. K. Brandt.
Bd. IV. M. a. A. Peridineen, allgemeiner Teil von Prof. Dr. F. Schütt.
B. Spezieller Teil von demselben.
b. Dictyocheen von Dr. A. Borgert.
c. Pyrocysteen von Prof. Dr. K. Brandt.
d. Bacillariaceen von Prof. Dr. F. Schütt.
e. Halosphaereen von demselben.
f. Schizophyceen von Prof. Dr. N. Wille.
g. Bakterien des Meeres von Prof. Dr. B. Fischer.
N. Cysten, Eier und Larven von Prof. Dr. H. Lohmann.
Bd. V. O. Uebersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen, redigiert von Prof. Dr. V. Hensen.
P. Ozeanographie des Atlantischen Ozeans unter Berücksichtigung obiger Resultate von Prof. Dr. O. Krümmel unter Mitwirkung von Prof. Dr. V. Hensen.
Q. Gesamt-Register zum ganzen Werk.

*) Die unterstrichenen Teile sind bis jetzt (Novbr. 1905) erschienen.

Die Pteropoden

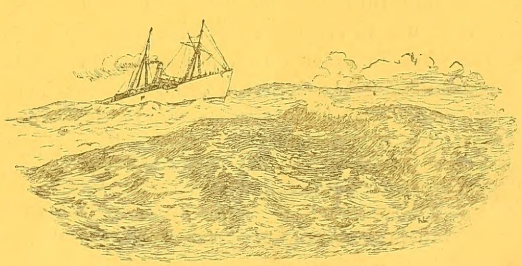
der

Plankton-Expedition

von

Paulus Schiemenz.

Mit 3 Tafeln und 2 Figuren im Text.



KIEL UND LEIPZIG.
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.
1906.

Division of Mollusks
Sectional Library

Seit Herbst 1892 erscheinen im unterzeichneten Verlage:

Ergebnisse

der

in dem Atlantischen Ozean

von Mitte Juli bis Anfang November 1889

ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von

gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen,

Professor der Physiologie in Kiel.

Das Werk entspricht in Druck und Format dieser Einzelabteilung und wird, abgesehen von seiner hohen Bedeutung für die Wissenschaft, was äußere Ausstattung, Papier, Druck und künstlerische Vollendung und Naturtreue der Illustrationen und Tafeln anbelangt, den höchsten Anforderungen genügen. Auf die Ausführung haben wir ganz besondere Sorgfalt verwandt und mit der Herstellung der Tafeln sind nur erste Kunstanstalten betraut worden.

Die Kapitelanfänge der Reisebeschreibung sind mit Initialen, die auf den Inhalt Bezug haben, geschmückt, in die Beschreibung selbst aber eine große Anzahl von Bildern, nach Originalzeichnungen des Marinemalers Richard Eschke, der an der Expedition teilgenommen, eingestreut.

Es ist uns zur Zeit noch nicht möglich, hinsichtlich einer genauen Preisangabe für das ganze Werk bindende Angaben zu machen. Die Preisnormierung wird ganz von dem jedesmaligen Umfang der einzelnen Abhandlungen, von den Herstellungskosten der Tafeln und den Schwierigkeiten, die mit der Vervielfältigung derselben verbunden sind, abhängig sein. Doch wird bei der Drucklegung des Werkes die dem ganzen Unternehmen gewährte Unterstützung auch auf die Preisnormierung nicht ohne Einfluß sein und dürfen die für derartige Publikationen üblichen Kosten nicht überschritten werden.

Die Abonnenten, welche sich für die Abnahme des **ganzen Werkes** verpflichten, also in erster Linie Bibliotheken, botanische und zoologische Institute, Gelehrte etc. haben Anspruch auf einen um **10 Prozent ermäßigten Subskriptionspreis***) und sollen deren Namen bei Ausgabe des Schlußheftes in einer Subskribentenliste veröffentlicht werden. Um ein wirklich vollständiges Verzeichnis der Abnehmer zu erhalten, ersuchen wir dieselben, die **Bestellung** direkt an uns einsenden zu wollen, auch wenn die **Lieferung** nicht direkt von uns, sondern durch eine andere Buchhandlung gewünscht wird. Im letzteren Falle werden wir, dem Wunsche des Subskribenten gemäß, die Lieferung der bezeichneten Buchhandlung überweisen. Behufs näherer Orientierung steht ein umfassender Prospekt gratis und portofrei zu Diensten.

Indem wir die Versicherung aussprechen, daß wir es uns zur Ehre anrechnen und alles daran setzen werden, dieses für die Wissenschaft hochbedeutsame, monumentale Werk, dessen Herausgabe uns anvertraut wurde, in mustergültiger Weise und unter Berücksichtigung aller uns zu Gebote stehenden Hilfsmittel zur Ausgabe zu bringen, haben wir die Ehre uns bestens zu empfehlen.

Lipsius & Tischer,

Verlagsbuchhandlung,

Kiel und Leipzig.

*) Das Werk sieht seiner Vollendung demnächst entgegen und erlischt alsdann der Subskriptionspreis. Es dürfte sich daher empfehlen, die Subskription auf das Werk noch vor dem Komplettwerden zu bewirken.

QL
430.4
S33
1906
Moll.

Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Bd. II. F. b.

Die

Pteropoden der Plankton-Expedition

SMITHSONIAN
APR 27 1989
LIBRARIES

von

Paulus Schiemenz.

Mit 3 Tafeln und 2 Figuren im Text.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1906.

Smithsonian Institution
MAR 29 1906
194569
National Museum

Die Pteropoden haben durch ihre schnurrige Gestalt schon frühzeitig das Interesse der Naturforscher erweckt, und so ist es gekommen, daß wir bereits eine größere Zahl monographischer Werke über sie haben. Ich brauche hier aber nicht näher auf die Literatur einzugehen, weil dieselbe in den CHALLENGER-Reports von Pelseneer eingehend zusammengestellt und ausgenutzt worden ist. Es genügt daher, auf dieses Werk zu verweisen.[1]) Die spätere Literatur findet sich bei Tesch. Man sieht heutzutage die Pteropoden, welche man früher oft versucht hat, in Beziehung zu den Cephalopoden zu bringen, wohl so ziemlich allgemein nach dem Vorgange von Boas[2]) und Pelseneer als zu den Opisthobranchiata gehörig an und auch in den letzten größeren Arbeiten über die gymnosomen Pteropoden von Kwietniewski[3]) und über die Thecosomata und Gymnosomata von Tesch[4]) wird dieser Standpunkt geteilt. Boas und Pelseneer betrachten von den thecosomen Pteropoden die Limaciniden als die ursprünglichen Formen und denken sich die gerade gestreckten Formen durch Aufrollung aus diesen hervorgegangen.

Daß die Pteropoden in naher Verwandtschaft zu den Gastropoden stehen, dürfte wohl über allem Zweifel erhaben sein, allein sie direkt von den Opisthobranchien abzuleiten, scheint mir nicht der geringste Grund vorzuliegen, und gar für die Entstehung der geraden Formen aus den spiralig gewundenen Formen kann ich mit dem besten Willen weder in der Anatomie, noch in der Entwicklungsgeschichte, soweit diese bekannt ist, den geringsten Anhaltspunkt finden. Im Gegenteil deutet die Anatomie sowohl als die Entwicklung an, daß wir, wie es von Goette[5]) bereits geschehen ist, die Pteropoden als ursprüngliche Formen, oder doch als diesen nahestehend ansehen müssen. Die Pteropoden haben sich nicht aus Gastropoden entwickelt, sondern gerade umgekehrt, und die gestreckten Formen sind nicht aus den spiralig eingerollten Formen hervorgegangen, sondern stellen eine ältere phylogenetische Entwicklungsstufe dar. Ich will aber hier auf dieses Thema nicht näher eingehen, weil damit eine ein-

---

[1]) Pelseneer, P., Report on the Pteropoda collected by H. M. S. CHALLENGER during the years 1873—76. — Part 1: Gymnosomata; in: Rep. CHALLENGER Zool. Part 58. 74 pgg. 3 Taf. 1887. — Part 2: Thecosomata. ibidem. Part 65. 132 pgg. 2 Taf. 1888. — Part 3: Anatomy. ibidem. Part 56. 97 pgg. 5 Taf. 1888.

[2]) Boas, J. E. V., Spolia atlantica. Bidrag til Pteropodernes morfologi og systematik samt til kundskaben om deres geographiske udbredelse. In: Danske Vid. Selsk. Skr. (6). 4. Bd. 231 pgg. 8 Taf. 1886.

[3]) Kwietniewski, Casim., Contribuzioni alla conoscenza anatomo-zoologica degli Pteropodi gimnosomi del mare mediterraneo. In: Ricerche Lab. Anat. Roma. Vol. 9. p. 245—282, 285—343. 2 Figg. Taf. 14—15. 1903.

[4]) Tesch, J. J., The Thecosomata and Gymnosomata of the Siboga-Expedition. In: Siboga-Expeditie, Leiden. 52. Monogr. 92 pgg. 6 Taf. 1904.

[5]) Goette, A., Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der Mollusken. In: Verh. D. Zool. Ges. 6. Vers. p. 155—165. 8 Figg. 1896.

Ich bin ungefähr 10 Jahre früher als Goette zu dessen Anschauungen gelangt. Ich hebe dies hervor, nicht, um etwa die Priorität zu reklamieren, denn diese hat unstreitig Goette, da er seine Ansichten früher veröffentlicht hat. Ich will mit dieser Bemerkung nur sagen, daß ich unabhängig zu derselben Anschauung gekommen bin.

gehende Kritik der von den verschiedenen Autoren aufgestellten Drehungstheorien des Gastropodenkörpers verbunden werden müßte, wozu hier wohl nicht der geeignete Ort ist. Das wird später in meiner monographischen Bearbeitung der Pteropoden geschehen. Wenn ich hier überhaupt auf diesen Gegenstand zu sprechen komme, so geschieht dies nur deswegen, weil ich einen Teil meiner Betrachtungen über die Pteropoden so als eine Art vorläufiger Mitteilung bringen muß, um meine in dieser Abhandlung angewendete Systematik zu motivieren.

Um mir über die sonderbaren, zum Teil recht unglücklichen Gestalten der Pteropoden klar zu werden, bin ich von biologischen Betrachtungen ausgegangen. Ich habe mir die Frage vorgelegt, wie wohl die Mannigfaltigkeit in der Gehäusebildung entstanden sein könnte.

Da die *Creseis acicula* in jeder Beziehung als der niedrigststehende Pteropod erscheint und die höhere Organisation der übrigen Pteropoden als eine Weiterentwicklung des, ich möchte geradezu sagen, larvalen Zustandes von *Creseis acicula* in bequemer Weise aufgefaßt werden kann, so bin ich von dieser Form als der ursprünglichen ausgegangen.

Betrachtet man eine solche *Creseis* im Wasser schwimmend, so macht sie einen sehr unbeholfenen Eindruck. Man sieht ihr förmlich die Anstrengung an, welche es ihr kostet, das relativ lange Gehäuse schwimmend zu erhalten. Es ist in der Tat für das Schwimmen die lange Form der *Creseis* eine möglichst ungünstige; diese Schale pendelt immer hin und her und man empfindet, daß dies keine gute Anpassung ist und um diese eben herbeizuführen, haben die übrigen Pteropoden nach ganz verschiedenen Richtungen hin Schritte getan, wenn ich mich bildlich so teleologisch ausdrücken darf.

Zunächst galt es, die ungeschickt lange, bei der Schwimmbewegung immer hin und her schlagende Schale zu verkürzen. Hierzu machte *Creseis acicula* selbst bereits den Anfang, denn wenn wir die äußerste Spitze der Schale dieses Tieres betrachten, so zeigt sie einen weißlichen Schimmer, welcher auf die durch die rauhe Beschaffenheit der Innenseite der Schale hervorgerufene Lichtbrechung zurückzuführen ist. Diese Rauhigkeit entsteht dadurch, daß von der Innenseite der Schale her unregelmäßige Löcher in deren Kalksubstanz hineingefressen sind, was ich eben als den Anfang, diesen Schalenteil zu beseitigen, ansehe.

Einer weiteren Verkürzung der Schale steht aber der bis beinahe in die Spitze reichende Leberblindschlauch, die primäre Leber, entgegen. Die Leber ist ein viel zu wichtiges Organ, als daß es so ohne weiteres eine Beschränkung, eine Verkleinerung erfahren könnte, und daher sehen wir auch schon bei *Creseis* selbst mit dem ersten Versuche, die Schale zu verkürzen, die sekundäre Leber auftreten, welche an dem dem Darme zugekehrten Ende der primären Leber in Gestalt kleiner Blindsäckchen hervorsproßt. Ja man sieht dabei auch bereits die Anfänge der Verkürzung der primären Leber, denn das hintere Ende derselben ist bei vielen Individuen in verschiedenen Stadien der Atrophie anzutreffen. Bei den beiden anderen *Creseis (conica* und *virgula)* ist nun bereits eine erhebliche Verkürzung der Schale eingetreten, und damit zusammen der mehr oder minder vollständige Schwund des langen primären Leberschlauches bei starker Entwicklung der sekundären Leber als Ersatz dafür.

Die lange Schale der *Creseis acicula* hat aber auch noch einen anderen Nachteil. Bei ihrer Länge muß sie sehr dünn und daher sehr zerbrechlich sein. Wenn ja nun auch diese

Tiere frei im Wasser schwimmen, also im allgemeinen keine Gelegenheit haben, sich zu stoßen, so habe ich doch gelegentlich Tiere mit zerbrochenen und wieder zusammengekitteten Schalen gefunden, ja einmal sogar ein Tier, das innerhalb einer völlig zertrümmerten Schale eine ganz neue ausgeschieden hatte. Vor einem Zerfall der zertrümmerten Schale wurde das Tier durch jene dicke Schleimschicht geschützt, welche die vordersten $^3/_4$ der Schale umhüllt und die allerdings nur am lebenden Tiere zu sehen ist. Man kann sie leicht kenntlich machen durch Beimengung von Schmutz oder Tusche zu dem Wasser, die sich dann an der äußeren Schicht der Schleimschicht ansetzen. Schon bei dem Herausnehmen der lebenden *Creseis acicula* aus dem Wasser bemerkt man, daß die Tiere mit Schleim umgeben sind und beim Konservieren kleben sie dann durch denselben häufig so lange aneinander, bis diese Schleimsubstanz zerstört ist. Was diese Schleimschicht für einen Sinn hat, wage ich nicht zu behaupten. Es kann sein, daß sie die Schale gegen Bruch schützen, beziehungsweise auch den Zusammenhang der einzelnen Bruchstücke aufrecht erhalten soll, wie wir das bei dem eben erwähnten Individuum gesehen haben; es kann aber auch sein, daß diese Schleimhülle leichter als das Wasser ist und die Schale mit tragen hilft, ähnlich wie bei *Gleba* die sekundäre Gallertschale es tut.

Bei den meisten thecosomen Pteropoden finden wir Vorkehrungen, um die mehr oder minder zarte Schale gegen Bruch zu schützen. Es wird dies dadurch erreicht, daß in der Schale nach Möglichkeit Wölbungen angebracht werden, wie z. B. bei den Cavolinien (vgl. die Unterseiten und Oberseiten der Schalen von *Cavolinia tridentata* auf Taf. 1), oder durch Ausbildung halbzylindrischer Aus- und Einbuchtungen. Die ersteren finden wir z. B. bei *Clio pyramidata, Clio cuspidata,* die letzteren bei *Styliola subula.* Diese besonders festen Halbröhren verlaufen der Länge der Schale nach und leisten tatsächlich, wie man sich durch Brechversuche überzeugen kann, dem Zertrümmern der Schale einen erheblichen Widerstand. Bei *Hyalocylix* laufen die Halbzylinder quer zur Längsachse. Durch diese Verstärkung der Widerstandsfähigkeit einzelner Teile der Schale konnten natürlich die anderen um so leichter gebaut werden, es konnte also die Schale im allgemeinen leichter werden, und so finden wir denn gerade bei *Hyalocylix,* wo die ganze Schale reifenartig geringelt ist, eine ganz besonders dünne Schale.

Eine Verkürzung der Schale konnte aber noch anders erreicht werden als durch eine allmähliche Abnahme in der Längsausdehnung, nämlich durch ein einfaches Abwerfen des hinteren nicht mehr benötigten Schalenteiles. Wir finden diesen Modus am radikalsten ausgeprägt bei *Cuvierina,* wo der konische *Styliola-* oder *Creseis*-ähnliche hintere Teil der Schale, nach Ausbildung der vorderen geräumigen, zylinderähnlichen Kammer, einfach abgeworfen wird. Minder ausgeprägt finden wir dieses Abwerfen der Jugendschale bei manchen *Cavolinien,* z. B. *Cavolinia quadridentata, C. longirostris,* und wir haben noch eine ganze Reihe von thecosomen Pteropoden, wo der hinterste jugendliche Teil der Schale entweder stets wie bei *Diacria trispinosa,* oder meist, wie z. B. bei *Hyalocylix,* oder doch häufig, wie bei *Cavolinia tridentata, Cav. uncinata, C. gibbosa,* durch ein Septum abgekammert und gelegentlich abgestoßen wird (vgl. Tafel 1 Fig. 3, 5, 7, hier ist die Larvenschale an der Spitze abgebrochen). Bei *Cavolinia tridentata* ist letzteres beinahe die Regel.

Ein anderer Modus, die Schale leichter zu machen, bestand darin, das Wasser selbst zum Tragen der Schale heranzuziehen. Die Pteropoden von der Form wie *Creseis, Styliola, Hyalocylix* schwimmen nicht senkrecht, sondern in etwas schräger Richtung, so daß auch der nach oben gekehrte Bauchrand der Schale meist etwas kürzer ist als der nach unten gekehrte Rückenrand, ein Verhalten, welches besonders bei *Styliola* sehr scharf ausgeprägt ist. Es leuchtet ein, daß bei einer Krümmung der Schalenspitze nach unten, das Wasser gegen dieses Ende bei der Vorwärtsbewegung des Tieres drücken und es hochheben wird.

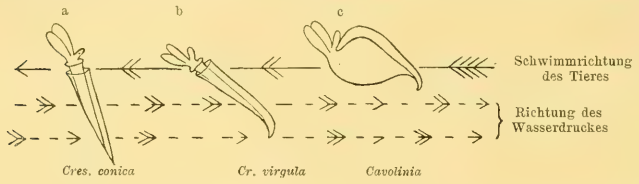


Fig. 1a—1c.

Durch die Ausnutzung dieses Umstandes sind nun die übrigen komplizierteren Formen der thecosomen Pteropoden zustande gekommen. Den ersten Anfang zur Krümmung der Schalenspitze finden wir bei *Creseis virgula* bei den meisten, jedoch noch nicht allen Individuen ausgeprägt. Man findet hier alle Übergänge von der gestreckten zur gekrümmten Form. Weiter kommt diese Krümmung vor in angedeuteter Weise bei *Hyalocylix* und in ganz ausgesprochener Weise bei den *Cavolinia*-Arten (vgl. Taf. 1). Unterstützt konnte diese Ausnutzung des Wasserdruckes dadurch werden, daß die Schale verbreitert wurde, denn je breiter die Schale war, desto mehr Fläche bot sie dem Wasserdruck. Wir sehen also bei den *Cavolinien,* daß mit dem zunehmenden Alter, bei dem die Tiere natürlich durch ihr Wachstum und die Ausbildung der Geschlechtsorgane immer schwerer wurden und daher immer mehr Grund bekamen, sich durch Ausnutzung des Wassers leichter zu machen, die Schale immer mehr an Breite zunimmt, so daß der jugendliche, mehr röhrenförmige Teil allmählich ganz gegen den mehr rundlichen Teil der ausgewachsenen Schale zurücktritt. In demselben Maße aber, als das geschieht, wird er unwirksamer und daher überflüssig, so daß er eben, wie oben erörtert, abgestoßen wird. Bei Formen, welche noch etwas tiefer in der Entwicklung stehen, wie z. B. *Cavolinia inflexa,* ist der Breitenunterschied zwischen jugendlichem und ausgebildetem Schalenteil nicht so groß; hier hat der also relativ breite spitze Schalenteil noch seine Funktion zu erfüllen und wird daher auch nicht abgeworfen. Die übrigen *Cavolinien,* welche die Schalenspitze abwerfen, entwickeln aber zum Ersatz dafür die langen Schwimmbänder, welche rechts und links von der hinteren Ecke des Schalenschlitzes abgehen und außerordentliche Länge annehmen können. Auf Tafel 1 Fig. 1—3 sind bei *s* die Schwimmbänder zu sehen. Bei den gefangenen Tieren fehlen sie meist ganz oder doch zum größten Teile, weil sie bei der heftigen Bewegung, welche die Tiere bei der Gefangennahme machen, abreißen. Es ist auch möglich, daß sie durch Autotomie abgestoßen werden, weil diese stark pigmentierten, sich auch nach der Abtrennung noch selbst bewegenden Bänder die Aufmerksamkeit der Feinde von dem eigentlichen Tiere ablenken sollen. Kurzum die Bänder fehlen meist und diejenigen, die man sieht, sind meist so verstümmelt, daß man annehmen muß, daß man sie überhaupt nie ganz zu sehen bekommt, wenigstens bei den erwachsenen Tieren. Zudem besitzen diese Bänder eine ungeheure Kontraktilität, so daß sie bis auf einen kleinen Zipfel zusammengezogen werden

können, während sie andererseits zu ungeheurer Länge ausgedehnt werden können, welche diejenige des Tieres um das ungefähr 5—6fache übertrifft. Die jungen Tiere werfen die Bänder weniger leicht ab, so daß man sich bei ihnen von der Länge und Ausdehnbarkeit derselben überzeugen kann. Daß diese Bänder beim Schwimmen tatsächlich die oben angedeutete Wirkung ausüben, das kann man durch Beobachtung des lebenden Tieres feststellen.

Wir finden jedoch bei anderen Pteropoden noch andere Wege eingeschlagen, um das Wasser zum Tragen der Schale heranzuziehen. Da ist zunächst das der *Cavolinia* nahestehende Genus *Diacria* zu erwähnen, welches bisher nur durch eine einzige Art, *Diacria trispinosa,* vertreten ist. Hier findet keine Krümmung der Schale statt, wohl aber eine Verbreiterung wie bei *Cavolinia,* wenn auch nicht in so ausgesprochener und plötzlicher Weise wie dort. Aber auch hier wird das Wasser veranlaßt, die Schalenspitze zu heben, dadurch, daß diese von dem Tiere verlassen, abgekammert wird und nun als mit Luft gefüllte Kammer das Bestreben hat, in die Höhe zu steigen.

Wieder einen anderen Weg schlägt das Genus *Clio* ein. Hier bleibt die Schale zum Teil gerade und bildet an der Spitze auch keine Luftkammer, sondern die ganze Schale verbreitert sich allmählich und bildet nach unten zu einen Kiel, der allerdings nicht so wirksam ist als die Vorrichtungen bei den *Cavolinien.* Diese letzteren schwimmen in der Tat sehr viel wagerechter als die *Clio,* welche überhaupt den *Cavolinien* gegenüber als eine niedriger stehende Form erscheint.

Eine andere Gruppe, die Limaciniden, hingegen bildet das Prinzip der Schalen-Verkürzung weiter aus, allerdings nicht so, wie es *Creseis conica* und *virgula* der *Creseis acicula* gegenüber tun, d. h. durch geringere Ausdehnung der Schale der Länge nach, sondern dadurch, daß sie die Schale spiralig einrollen.

Über die spiralige Einrollung des Eingeweidesackes und somit der Schale, ist schon viel nachgedacht und geschrieben worden, worauf ich aber hier nicht näher eingehen kann. Aber das muß ich bemerken, daß ich es mit Goette für ganz unmöglich halte, daß eine solche Torsion bei einem kriechenden Tiere sich phylogenetisch entwickelt haben soll. Ich stelle mir vielmehr mit Goette vor, daß diese nur bei einem schwimmenden Tiere entstanden sein kann. Aber wie nun? Ich gehe hierbei von einer Form wie *Creseis virgula* aus. Die hier eingeleitete Einrollung der Schalenspitze wurde weiter ausgebildet und dadurch eine weitere Verkürzung der Schale erreicht. Wenn nun eine solche Krümmung sich weiter ausbildet, so muß eine Einrollung stattfinden. Wenn das Tier ganz symmetrisch wäre, dann würde die Einrollung in einer Ebene stattfinden. Wir können nun aber die Pteropoden trotz ihrer äußerlichen Symmetrie keineswegs auch innerlich symmetrisch nennen. Das zeigt uns ohne weiteres die Lagerung der einzelnen Organe. Ja wir finden bei den langgestreckten Formen, wie *Styliola* und *Creseis,* häufig Individuen von ausgesprochener, spiraliger Tendenz, wie das ja wohl bei allen in die Länge gradlinig wachsenden Organismen der Fall ist. Bei *Styliola* ist diese angedeutete Spiraldrehung ohne weiteres an der Rückenrinne der Schale zu sehen und daher auch den meisten Beobachtern aufgefallen. So wie nun eine solche spiralige Tendenz mit einer Einrollung der Schale zusammenfällt, dann muß auch die Windung der Schale aus der Ebene, je nach der

Ausgesprochenheit der spiraligen Tendenz, herausfallen. Warum geht nun die Einrollung gerade so, daß sie als links bezeichnet werden muß? Nun, ich erkläre mir dies so. Rechts liegt der größte Teil der sekundären Leber, rechts liegt das kompendiöse Begattungsorgan, rechts strömt das Atemwasser in die Mantelhöhle ein, kurzum die Mantelhöhle muß sich rechts stärker entwickeln und tut dies auch. So wird denn auch der Spindel- oder Schalenmuskel in der Regel etwas nach links gedrängt. Bei den meisten, auch gestreckten Arten, liegt sein Ansatzpunkt an der Schale ausgesprochen links, und so ist mir wenigstens einleuchtend, daß wenn die Einrollung so erfolgt, daß der Spindelmuskel auf die eingerollte, also kürzere Seite zu liegen kommt, sodaß er erheblich kürzer sein kann, ohne von seiner Wirkung etwas einzubüßen, dann die Einrollung füglich nur nach der Seite erfolgen kann, nach welcher eben der Spindelmuskel hinneigt. Man wird vielleicht einwenden, daß die Gastropoden meist rechts eingerollt sind. Das ist aber nur scheinbar, denn wir müssen annehmen, daß bei diesen Tieren im Laufe der Phylogenie eine Drehung des Vorderkörpers stattgefunden hat, auf die ich aber hier nicht näher eingehen will. Der Spindelmuskel inseriert hier in entsprechender Weise rechts.

Mit dem Übergange der senkrechten, oder besser gesagt schrägen Schwimmstellung der Pteropoden in die mehr oder minder wagerechte waren aber noch andere Veränderungen verbunden, welche ebenfalls bei der Ausgestaltung des Formenkreises der Pteropoden eine Rolle spielten. Bei der Schrägstellung der Pteropoden war die Orientierung des Vorderendes etwa so wie Figur 2 a, d. h. die Tiere schwammen nicht direkt mit der Mundöffnung nach vorn, sondern diese war halb schräg nach oben gerichtet. Es hing diese Stellung wohl mit der Art der Ernährung zusammen. Die thecosomen Pteropoden nähren sich von kleinen Organismen, beziehungsweise Detritus, welchen sie sich durch einen Flimmerapparat auf dem nach oben gerichteten, aber dem Kriechfuße der übrigen Gastropoden entsprechenden Mittelfuße (Fig. 2 m) nach der Mundöffnung flimmern. Sie nähren sich also nach Art der Muscheln. Für einen solchen Flimmerapparat ist es aber nicht praktisch, daß er gerade nach vorn, also nach der Seite, von der das Wasser andringt, gerichtet ist. Würde er senkrecht stehen, als in Fig. 2 b, so könnten die schweren Partikel viel leichter wieder von ihm herunterfallen, beziehungsweise von dem andringenden Wasser abgespült werden. Es suchen also die Pteropoden ihre alte Mundstellung (vgl. Fig. 2 c), bei welcher der Mittelfuß besser zum Abfangen der Partikel des im Wasser treibenden Detritus und kleinen Organismenwesens diente, unter allen Umständen beizubehalten. In derselben Weise, als sich also die Schale am hinteren, spitzen Ende hob, drehte sich der Mundteil des Tieres nach oben, also nach der Bauchseite zu, so daß wir, wenn wir die Schalen ohne Rücksicht auf ihre Stellung im Wasser, sondern einfach so, wie sie vor uns liegen, betrachten, sagen müssen, die Mündung der Schale krümmt sich mit der Entwicklung

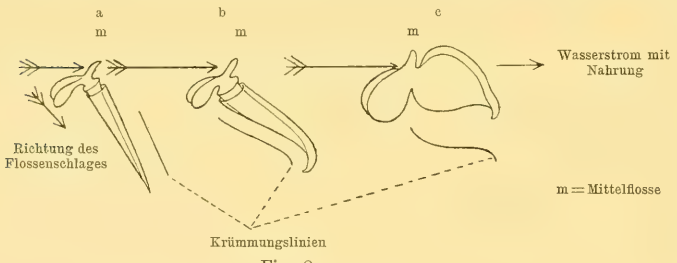


Fig. 2.

sowohl des Stammes als des einzelnen Tieres immer mehr nach oben, nach der Bauchseite zu. Ich habe als Beispiel hierfür, Taf. 1 Fig. 1—7, die Entwicklungsreihe von *Cavolinia tridentata* gegeben, allerdings die frühesten Stadien, in welchen die Schale einfach wie ein etwas gekrümmter Fingerhut aussieht, weggelassen. Aus dieser Verlagerung der Mündung nach oben ergibt sich aber eine sehr wichtige Konsequenz. Es kann unter diesen Umständen die Schale nicht einfach weiter wachsen, sondern sie muß ihre Form im vorderen Teile ändern. Wenn man die verschiedenen Altersstadien von *Cavolinia tridentata* betrachtet, so sieht man ohne weiteres, daß nicht nur die untere Schalenhälfte (der Rücken) die Richtung seines Schnabels ändert, sondern daß auch der obere bauchige Schalenteil (Bauchseite) ganz andere Krümmungsverhältnisse in älteren Stadien aufweist als wie in den jüngeren Stadien. Wie die Pteropoden nun diese Schale ändern, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen. Jedenfalls sehe ich keine andere Möglichkeit dazu, als darin, daß die Tiere gewisse Schalenteile auflösen und durch andere ersetzen. Wenn das der Fall sein sollte, so müssen die Tiere die Möglichkeit haben, alle Teile der Schale, welche in ihren Krümmungsverhältnissen geändert werden sollen, mit Teilen ihres Körpers, d. h. also mit dem Mantel zu bedecken, um eben zuerst eine lösende Flüssigkeit auszuscheiden, und um nachher den Kalk von neuem abzuscheiden. Tatsächlich sind nun alle diese Teile mit Mantellappen bedeckt, und zwar genau soweit, als eben die Schale geändert werden muß. Bei *Cavolinia tridentata*, wo ja der allergrößte Teil der Schale umgeändert werden muß, ist die ganze Schale, auch außen, soweit von ausdehnbaren Mantellappen eingehüllt, daß nur die hintere Spitze herausschaut. In der Gefangenschaft und beim Absterben, wenn dies nicht mit Hilfe geeigneter Konservierungsmittel recht plötzlich herbeigeführt wird, ziehen die Tiere diese Mantellappen völlig in die Schale, so daß dann von ihnen selten noch etwas zu sehen ist. Ich nehme an, daß die Mantellappen, welche die Schale von außen bedecken, die Lösung besorgen, die neuen Schalenteile jedoch von den die Mantelhöhle selbst begrenzenden inneren Teilen des Mantels abgeschieden werden. Leider habe ich diesen Vorgang direkt nicht beobachten können, doch bestärken mich hierin zwei Beobachtungen. Erstlich habe ich öfter zwischen äußeren Mantellappen und Schale eine eigentümliche weiße amorphe Schicht gefunden, die sich abwischen ließ und die ich eben als aufgelöste Schalensubstanz betrachte. Zweitens habe ich einmal bei *Cavolinia* vorn am Schnabel, also am Vorderende des Rückenteiles der Schale, eine Art Gallertschale zwischen äußerem Mantellappen und fester Schale gefunden. Diese letztere lag zwischen dem eigentlichen inneren Mantel und dieser Gallertschale. Die Gallertschale entsprach nun genau dem umzuändernden Schalenteile in seiner Ausdehnung und saß der definitiven inneren Schale wie ein Abguß, wie eine Maske auf. Als das Tier die äußeren Mantellappen eingezogen hatte, ließ sich diese Gallertschale ablösen. Es erscheint mir nicht ausgeschlossen, daß wir nur deshalb diesen Prozeß so selten zu sehen bekommen, weil eben die Tiere bei der Gefangennahme die äußeren Mantellappen einziehen und dabei die gallertigen Reste (Conchyolin) der alten Schale abfallen und verloren gehen. Nun, mag dem sein wie ihm wolle, jedenfalls haben wir von den Jugendschalen zu den adulten alle Übergänge und die Tiere mit dem, was ich als Jugendschalen bezeichne, sind in jeder Be-

ziehung unreife junge Tiere, die um so reifer werden, je mehr ihre Schalen sich der definitiven Form nähern. So hat z. B. das Tier, was Gegenbaur[1]) als *Hyalaea complanata* bezeichnet hat und welches ungefähr dem Alter nach zu meiner Fig. 2 auf Taf. 1 paßt, noch den primären Leberschlauch, welcher stets als ein sicheres Zeichen der Jugend anzusehen ist und der mit der Zeit völlig verschwindet. Tesch bemerkte übrigens ähnliches.

Während die Gattung *Cavolinia,* insonderheit die Arten *C. tridentata* und *gibbosa* den Endpunkt der Entwicklung in dem bisher geschilderten Sinne bilden, haben sich von den eingerollten Formen aus über *Peraclis* die Cymbuliiden entwickelt. Während von *Cymbulia* und *Gleba* die früheren Stadien bekannt sind, fehlen diese noch von *Desmopterus,* wenn nicht etwa ein Teil der Larven, welche *Cymbulia* und *Gleba* zugeschrieben sind, hierher zu rechnen sind. Jedenfalls haben die Larven, die man heutzutage zu *Cymbulia* und *Gleba* rechnet, direkt eine eingerollte Larvenschale und daß auch Desmopterus eine solche haben muß, geht aus der Einrollung seines hinteren Körperendes hervor, ja wir müssen sogar aus der Gestalt dieses schließen, daß *Desmopterus* erst sehr spät, d. h. also wenn das Hinterende bereits (beinahe) fertig entwickelt ist, die Schale abwirft, oder, was mir fast wahrscheinlicher dünkt, die locker sitzende Schale erst bei der Gefangennahme verliert, wie das ja auch sehr häufig bei *Gleba* mit der sekundären Schale der Fall ist. Meisenheimer[2]) bestreitet freilich, daß es sich bei *Desmopterus* um einen Rest einer spiraligen Einrollung des Körperendes handelt. Indessen, nach dem einzigen lebendigen Exemplar, welches mir in Neapel zu Gesicht kam, kann ich das so ohne weiteres nicht zugeben. Es kann freilich auch sein, daß es sich hier um verschiedene Spezies handelt, ich konnte an diesem mir zu Gebote stehenden Exemplar ganz deutlich noch einen Zipfel neben dem Pigmentbande an der Hinterseite der Flossen notieren und außerdem war der unterhalb der Flossen liegende eigentliche Körper im Gegensatz zu dem die Flossen oben überragenden erheblich kleiner, was hingegen bei den Exemplaren des Planktonmateriales nicht der Fall war. Aber auch hier war das hintere Ende des Körpers spiralig eingerollt, vgl. Taf. 1 Fig. 8c. Ich ziehe es daher vor, mich jedes definitiven Urteils zu enthalten, bis die ausführliche Abhandlung Meisenheimers erschienen ist. Bei dieser ganzen Gruppe fehlen uns bislang auch die Zwischenstadien zwischen schalentragender Larve und ausgebildetem Tiere. Wohl haben wir von *Gleba* jüngere Tiere erhalten, welche noch in Bezug auf die Länge des Rüssels und die Ausbildung der Organe im allgemeinen sich von den erwachsenen Individuen unterschieden, aber darum doch schon den Charakter dieser hatten. Jedenfalls sehen wir aber auch hier, daß eine Drehung des Körpers um die Flossen als Achse stattgefunden hat, wie bei der *Cavolinia.* Der Körper liegt horizontal, während die Mundpartie ebenfalls ihre Lage nach oben beibehalten hat und sogar bei *Gleba* und besonders bei *Gl. cordata* in Gestalt eines Rüssels direkt nach hinten gerichtet ist. Der Körper ist allerdings hier nicht erst nach hinten in die Höhe gehoben und in eine horizontale Lage mit nach vorn gerichteter Mantelöffnung gebracht, weil der Körper

[1]) Gegenbaur, C., Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. Leipzig. 4°. 62 u. 28 pgg. 8 Taf. 1855. — Taf. 1 Fig. 1.

[2]) Meisenheimer, J., Zur Anatomie und systematischen Stellung von *Desmopterus papilio* Chun. In: Zool. Anzeiger. 27. Bd. p. 331—334, 337—340. 4 Figg. 1904.

eben gar nicht mehr gestreckt war, sondern als eingerollter Sack nach unten hing. Er konnte also hier direkt nach vorn verlagert werden. Bei *Gleba cordata,* welche den Gipfel dieser Entwicklungsreihe bildet, ist die Drehung des Körpers von unten über das Vorderende nach oben so weit fortgeschritten, daß der Eingeweidenucleus mit seiner Endspitze direkt nach vorn zeigt und der Eingang zur Mantelhöhle hinten ist. *Desmopterus* zeigt noch das ursprüngliche Verhalten, aber immerhin ist auch hier schon die Drehung des Körpers eingeleitet. In welchem Verhältnis die sekundäre Schale bei *Cymbulia* und *Gleba* zur ursprünglichen steht, darüber bin ich mir mangels geeigneten Materials noch nicht ganz klar.

Die gymnosomen Pteropoden haben sich die Sorge um die Schale sehr leicht gemacht. Schon als ganz junge Lärvchen quellen sie sozusagen aus ihrer fingerhutförmigen Schale heraus und werfen sie einfach ab. Nun, durch keine starren Teile mehr gehindert, nehmen sie eine mehr oder minder spindelförmige Gestalt an, wie das ja vielfach die Wassertiere in Anpassung an das Schwimmen tun (Fische, Seesäugetiere).

Man sieht also in der ganzen Entwicklung der Pteropoden nichts, was auf eine Aufrollung der Schale im Sinne von Boas und Pelseneer hindeutete, dagegen findet die hier von mir angenommene phylogenetische Entwicklung in der Ontogenie des einzelnen Individuums ihre Wiederholung.

Bei der Systematik lege ich nun diese, wie ich glaube, natürliche Entwicklung zu Grunde, und ich kann daher Pelseneers Gruppierung nicht in allen Dingen gutheißen. So hat z. B. *Styliola* mit *Clio* und *Hyalocylix* nicht mehr zu tun als wie mit *Creseis* und *Cavolinia.* Ich halte deshalb sowohl *Styliola* als auch das Genus *Diacria* aufrecht und fange das System nicht mit den eingerollten Formen, sondern mit den gestreckten, als den ursprünglicheren an und betrachte das Abwerfen der Schale als Gipfelpunkt der Entwicklung. *Gleba, Corolla* und *Cymbulia* haben das, was die übrigen thecosomen Pteropoden durch ihre Entwicklung allmählich anstreben, die Erleichterung der Schale und damit eine größere Leichtigkeit im Schwimmen, vollkommen erreicht. *Gleba* ist spezifisch so leicht, daß sie, wenn sie sich nicht bewegt, schon allein im Wasser schwimmt, während die beschalten Thecosomen dieses nur durch eifriges Schlagen mit den Flossen, also einen erheblichen Aufwand an Kräften, erreichen.

Wir gehen nun zur Besprechung der einzelnen Formen über.

I. Pteropoda thecosomata.

Tesch nimmt mit Boas und Pelseneer an, daß die thecosomen und gymnosomen Pteropoden sich von ganz verschiedenen Opisthobranchiaten entwickelt haben, mithin nicht näher verwandt sind. Er faßt daher beide gar nicht mehr unter dem Namen Pteropoda zusammen. Da ich nun diese Anschauung über die Abstammung durchaus nicht teile, behalte ich den Namen Pteropoda einstweilen bei als einen zusammenfassenden Namen für beide Gruppen.

1. Familie. Cavoliniidae.[1])

Thecosome Pteropoden mit gerader oder gekrümmter Schale. Niemals eingerollt. Tiere können sich ganz in ihre Schale zurückziehen.

1. Genus. Creseis Rang.

Schale rund im Durchmesser, einfach konisch, vorn nicht verbreitert. Kann an der Spitze dorsal (d. h. nach unten) gebogen sein. Mündung der Schale kreisrund und nirgends eingeengt. Larvenschale von ähnlicher Gestalt, ist in der Regel abgesetzt, sei es durch eine kreisförmige, kaum wahrnehmbare Verdickung in der Schalenwand, sei es durch eine kleine Biegung oder Einschnürung, sie wird aber nicht abgeworfen. Der Mantel bedeckt die Schale nicht und die Mantelhöhle öffnet sich vorn mit rundlicher Öffnung. An den Flossen befindet sich an dem dorsalen Rande ein tentakelförmiger Fortsatz.

Pelseneer faßt die Genera *Creseis, Hyalocylix, Styliola* und *Clio* s. str. als Subgenera auf und ordnet sie alle dem Genus *Clio* L. unter. Ich kann ihm hierin nicht folgen, denn ich kann mit dem besten Willen nicht einsehen, warum z. B. das Subgenus *Clio Creseis* näher stehen soll als dem Genus *Cavolinia*. Dieses letztere könnte dann ebenso gut als Subgenus von *Clio* aufgefaßt werden. Ich kann auch in der Errichtung von Subgenera keinen sonderlichen Vorteil in praktischer Beziehung erblicken. Entweder läßt man den Hauptgenusnamen weg und bezeichnet das Tier mit seinem Subgenusnamen, dann ist der Hauptgenusname überflüssig und umgekehrt, oder man muß beide Namen bringen und dann hat man eine trinäre Nomenklatur, welche doch, wenn irgend möglich, zu vermeiden ist. Die natürliche Verwandtschaft genau in der Systematik zum Ausdruck zu bringen, wird uns doch nicht gelingen, weil eben nicht nur Übergänge zwischen den einzelnen Genera vorhanden sind, sondern diese auch durch das eine Organ mit dem einen, durch ein anderes Organ mit einem anderen Genus näher in Verbindung stehen. So läßt sich auch die Form der Schale und der Embryonalschale nicht allein als maßgebend verwerten, weil man da offenbar zusammengehörige Formen voneinander trennen müßte. Ich halte es also für besser, hier nicht gewalttätig die nähere Verwandtschaft durch Aufstellung von Subgenera zu formulieren, sondern einfach die Genera innerhalb der Familie lose nebeneinander zu stellen.

Was die einzelnen Arten von *Creseis* anlangt, von denen Boas die Formen *acicula* und *virgula* zusammenzieht, so hat Pelseneer ganz richtig die Unterschiede angegeben. Für alle Arten gilt, daß die ausgewachsenen Tiere recht in der Länge variieren können, eine Erscheinung, die wir auch wieder unten bei *Cavolinia* antreffen.

1. *Creseis acicula* Rang.

Schale nadelförmig, gerade gestreckt oder ganz unregelmäßig etwas verbogen, beim Leben des Tieres zum größten Teile in eine Schleimhülle eingehüllt und mit durchaus rundem

[1]) Ich nehme natürlich hier nur Bezug auf die im Plankton-Material vorkommenden Formen und die faunistischen Angaben, welche sich auf die durchfahrenen Ozeanteile beziehen und gebe auch von den Diagnosen der einzelnen Familien, Genera und Arten nur das, was ich hervorheben will. Für alle weiteren Einzelheiten verweise ich, um nicht Bekanntes immer zu wiederholen, auf Pelseneers sorgsame Monographie.

Querschnitt. Larvenschale wird erodiert von innen heraus und bekommt dadurch für das bloße Auge ein weißes Aussehen. Am Tier selbst ist als charakteristisch hervorzuheben, daß die primäre Leber in Form eines langen Schlauches auch noch bei dem erwachsenen Tiere bestehen bleibt, wenngleich man am äußersten, hinteren Ende den Anfang einer Atrophie meist deutlich wahrnehmen kann.

Die geographische Verbreitung dieser Art wurde im Atlantischen Ozean bis zum 48° N. Br. festgestellt. Im Materiale der Plankton-Expedition treffen wir sie bis zum 47° N. Br. Die Hauptmengen kamen nördlich und östlich von Bermuda in der Sargasso-See und dann im Südäquatorialstrom, gegenüber Para in Südamerika, vor. Die größten Zahlen stammen von Abendfängen her. Auch schon andere Autoren haben angegeben, daß die *Creseis acicula* sich an der Oberfläche vornehmlich des Abends zeigen.

2. *Creseis conica* Eschscholtz.

Diese Art unterscheidet sich, wie Pelseneer richtig hervorhebt, nicht nur durch die erheblich kürzere und gedrungenere Schalenform, sondern auch durch die Beschaffenheit der Schalenspitze, welche hier niemals erodiert wird und daher auch nicht weißlich erscheint. Ferner ist die Spitze rötlich. Die Schale ist aber gleichfalls gerade gestreckt und im Durchschnitt rund. Eine auffallende Schleimhülle habe ich nicht an ihr bemerkt. Das Tier selbst ist ebenfalls gedrungener als bei *Creseis acicula* und der primäre Leberschlauch atrophiert hier in seiner ganzen Länge, so daß er beim geschlechtsreifen Tiere nicht mehr zu sehen ist. Statt dessen ist die sekundäre Leber kräftiger entwickelt.

Im allgemeinen kommt diese Art weniger massenhaft vor als *Cr. acicula,* und ist auch bisher im allgemeinen weniger häufig erbeutet worden, so daß wir keine genauen Angaben über die Nordgrenze ihrer Verbreitung im Atlantischen Ozean haben. Im Plankton-Material kam sie bis 37,9° N. Br., also noch nördlich von Bermuda, vor. Wir treffen sie besonders in der Sargasso-See bei Bermuda, im Nord- und Südäquatorialstrom.

(*Creseis chierchiae* Boas, welche für die Gegend von Panama gemeldet worden ist, kam nicht vor im Plankton-Materiale.)

3. *Creseis virgula* Rang.

Diese Art hat viel Ähnlichkeit mit der vorigen. Sie teilt mit ihr die starke Resorption des primären Leberschlauches, die rötlich angehauchte, nicht erodierte Schalenspitze und den runden Querschnitt der Schale. Sie unterscheidet sich von ihr im allgemeinen durch die Krümmung der Schalenspitze nach dem Rücken, jedoch kommt diese, wie bereits Boas hervorhebt, durchaus nicht allen Tieren zu, wie andererseits auch bei *Creseis conica* eine ähnliche Krümmung auftreten kann. Der Hauptunterschied besteht, wie Pelseneer richtig geltend macht, in dem schnelleren Tempo der Zunahme des Durchmessers der Schale und des Körpers. Der primäre Leberschlauch wird hier noch früher zurückgebildet als bei *Cr. conica* und die rundliche, sekundäre Leber kommt dadurch viel weiter hinten in der Schalenhöhle zu liegen.

Außerdem erreicht *Cr. virgula* ganz erheblichere Dimensionen in der Länge und Breite als *Cr. conica* im geschlechtsreifen, also ausgewachsenen Zustande.

Bisher galt als ihre nördlichste Verbreitung im Atlantischen Ozean der 41,25° N. Br. Wir treffen sie nördlich von Bermuda im Labradorstrom bei 43,70° N. Br. und nordöstlich von den Azoren bei 43,6° N. Br., ja vereinzelt sogar in der Irminger See bei 60,2° N. Br. Ihre Hauptverbreitung hatte sie südwärts vom Kanarienstrome und Nordäquatorialstrome, aber auch nordöstlich von Bermuda war sie nicht gerade selten.

2. Genus. **Hyalocylix** Fol.

Die Schale dieses Genus zeigt sowohl Anklänge an *Creseis chierchiae* durch die Ringelung, als auch durch ihre etwas in dorsoventraler Richtung plattgedrückte und gekrümmte Form an die Larven- bezw. Jugendschale von *Cavolinia*. Indessen bleibt bei ihr doch der Querschnitt rundlich und die Mantelöffnung ist dementsprechend. Die Krümmung der Schale ist häufig nur schwach angedeutet, fehlt auch bisweilen ganz und ist eigentlich meist ziemlich unsymmetrisch, so daß die Schalenspitze häufig stark nach links, wo sich auch der Spindelmuskel anheftet, hinzeigt.

Hyalocylix striata (Rang)

ist die einzige Art dieses Genus. Bei ihr bricht häufig der hintere Teil der Schale ab und die Öffnung wird durch ein einfaches Septum abgeschlossen. Beim Tiere selbst ist der Mittelfuß sehr klein ausgebildet und die beiden Flossen haben in der Nähe der vorderen Seitenecke einen transparenten, muskelarmen Fleck in starker Ausprägung, so daß man hieran auch die toten, kontrahierten, schalenlosen Tiere als zur Art gehörig erkennen kann. Ferner hat sie die Eigenschaft, bei der Konservierung meist die Flossen ganz auszubreiten.

Als Nordgrenze für die Verbreitung war bisher für den Atlantischen Ozean 36,30° N. Br. angegeben. Wir finden sie im Material bereits noch bei 41,6° N. Br. Ihre Hauptmengen treffen wir am Kreuzungspunkte beider Routen und dann in der Südostecke der Route bei Ascension.

Tesch bildet eine merkwürdige Form[1]) ab, bei der eine anders geartete Spitze, eine Art Embryonalschale vorkommt. Tesch hält diese für anomal, und auch ich kann sie nur für eine pathologische halten.

3. Genus. **Styliola** Lesueur.

Auch dieses Genus hat noch eine gerade rundliche Schale, aber bereits eine Steifung erfahren durch eine festwandige Rinne auf der Rückenseite. Auch hier wieder ist der Verlauf dieser Rinne und somit die Ausbildung der ganzen Schale nicht symmetrisch, indem die Rinne nach der Spitze zu in der Regel auf die linke Seite hinüberläuft. Durch diese Steifung des Schalenrückens sowohl, als durch die helmförmige Gestalt der Embryonalschale und in mancher anderen anatomischen Beziehung weist dieses Genus auf *Clio* hin. Die Flossen zeigen an ihrem

[1]) Tafel 1 Fig. 16—17 bei Tesch.

distalen Ende eine Einkerbung, welche auch den folgenden Genera der Thecosomen zukommt. Auch hier kennen wir wieder nur eine Art

Styliola subula Quoy & Gaimard

mit den Charakteren der Gattung.

Als Grenze ihrer nördlichen Verbreitung im Atlantischen Ozean hielt man bisher den 41° N. Br. Wir haben sie, wenn auch nur vereinzelt, bis zum 58,7° N. Br. angetroffen. Sie fand sich besonders am Kreuzungspunkte beider Routen und im Kanarienstrom.

4. Genus. **Cuvierina** Boas.

Wie schon in der Einleitung hervorgehoben, hat diese Gattung in ihrer Jugend eine gewisse Ähnlichkeit mit *Styliola*. Allein es fehlt ihr die furchenartige Rückensteifung der Schale und auch die Embryonalschale, also die Schalenspitze hat nicht die spitze helmförmige Gestalt von *Styliola* und von *Clio*, sondern ist an der Spitze mehr abgerundet. Die Schale ist anfänglich durchaus konisch, erweitert sich aber mit Eintritt der Reife des Tieres etwas bauchig, wird dann wieder etwas enger, behält aber überall einen runden Durchschnitt bis auf die Mündung, welche etwas dorsoventral zusammengedrückt wird. Der konische Teil der Schale, die Jugendschale, wird durch ein Septum abgekammert und meist ganz oder seltener nur zum Teil abgeworfen. Auch hier kennen wir bisher nur die eine Art

Cuvierina columella (Rang).

Im Plankton-Materiale wird diese Form erst bei 40,4° N. Br. gefunden, während ihr Vorkommen anderweitig noch bei 43,15° N. Br. angezeigt wird. Sie kommt auf der ganzen Strecke vom Floridastrom über Bermuda, die Sargasso-See, bis südlich der Kapverden vor, und dann wieder im Südteil der Route von Las Rocas bis zum Amazonenstrom hin. Merkwürdigerweise fehlt sie in der ganzen Südostecke der Reiseroute. Sehr häufig scheint sie überhaupt nicht zu sein.

5. Genus. **Clio** Linné.

Von diesem Genus an findet eine wesentliche Verbreiterung der Schale statt. Diese ist an und für sich kräftig gebaut, wird aber noch durch zwei seitliche Kiellinien und drittens in der Mitte der Rückenseite (also unteren Seite) durch einen Hohlkiel, wenigstens soweit es die Formen anlangt, die ich bislang gesehen habe und die auch hier in Betracht kommen, gesteift. Diese Kiele werden, wie nicht anders zu erwarten, von einer Mantelfalte ausgekleidet. Die Schale hat bei ihrer breiten Form natürlich keine runde Öffnung mehr, sondern eine schlitzförmige, die in der Mitte, wo der eigentliche Körper des Tieres mit den Flossen herausschaut, am weitesten ist und nach der Seite hin schmäler und etwas nach hinten gezogen ist, so daß sie von oben oder unten gesehen einen Winkel mit nach vorn gerichteter Spitze bildet. Hierdurch sowohl, als dadurch, daß die untere Schalenhälfte, die Rückenhälfte, die obere Bauchhälfte meist ein Stück überragt, leitet *Clio* allmählich zu den Cavolinien über. Es fehlt hier

aber noch eine richtige Aufwärtskrümmung der Mündung, was unschwer auf die weniger wagerechte Haltung des Tieres beim Schwimmen zurückzuführen ist. Das Tier selbst trägt zwischen den beiden Fühlern einen konischen Fortsatz auf den sich die dorsalen Lippen der Mundöffnung fortsetzen. Die Embryonalschale ist helmförmig und ähnlich der von *Styliola*.

Ich glaube, daß die Zahl der aufgestellten Arten von *Clio* sich bei näherer Untersuchung reduzieren wird, denn es scheinen da zum Teil Jugendformen anderer Arten als besondere Arten beschrieben zu sein. So halte ich z. B. *Clio balantium* Rang, *Cleodora inflata* Souleyet = *Clio cuspidata* juv. Pelseneer hat ja auch auf diese Weise *Cl. compressa* und *Cl. curvata* von Souleyet eingezogen.

1. *Clio pyramidata* Linné.

Diese kosmopolitische und, wie es scheint, regional abändernde Form ist schon früher bei Island gefunden, so daß wir sie natürlich ebenfalls in unseren nördlichsten Fängen vorfinden und zwar in ziemlicher Anzahl, so bei dem Vertikalzug am 23. Juli morgens in der Irminger See 64 Stück. Nächstdem wurden sie am zahlreichsten in der Nähe der Kapverden angetroffen. Auffallend ist, daß sie auf der Strecke zwischen Grönland und Neufundland der Reiseroute der Plankton-Expedition nicht erbeutet wurde.

2. *Clio cuspidata*.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen erstens durch die *Cavolinia*-ähnliche Krümmung der Schalenspitze nach unten und dann durch die Verlängerung der beiden seitlichen und des medianen Rückenkieles in lange, halbrinnenförmige, mitunter seltsam verbogene Stacheln, deren Rinnen selbstverständlich einen Mantelfortsatz in sich bergen, von dem sie abgeschieden werden.

Cl. cuspidata ist ebenfalls weit nach Norden, bis 60° N. B., nachgewiesen worden. Die Plankton-Expedition hat sie nur am Äquator gefangen und zwar sowohl in der Nähe von Afrika als in der Nähe von Amerika, aber nur ganz vereinzelt. Auch diese Art scheint im allgemeinen nicht sehr häufig zu sein.

6. Genus. **Diacria** Gray.

Pelseneer will von der Abgrenzung dieses Genus von *Cavolinia* nichts wissen. Es ist zweifellos, daß eine große Ähnlichkeit mit diesem, besonders mit *Cavolinia quadridentata* besteht, was die Schalenmündung anlangt. Aber wegen der völlig anders gearteten Jugendschale, welche weder gekrümmt noch abgeworfen, sondern durch ein Septum abgegrenzt und als das Schwimmen in horizontaler Lage erleichternde Luftkammer benutzt wird, halte ich eine Vereinigung mit den übrigen doch recht gut unter sich übereinstimmenden Arten von *Cavolinia* nicht für angezeigt. Aber auch sonst noch bietet die Jugendschale ganz erhebliche Differenzen gegenüber denjenigen von *Cavolinia*. Erstlich haben wir hier eine stark abgesetzte, beinahe kugelige Embryonalschale, während diejenige von *Cavolinia* konisch, Fingerhut-ähnlich ist. Zweitens ist die Jugendschale von *Diacria* völlig plattgedrückt, so daß zu beiden Seiten der Schale ordentlich eine verdickte Leiste zu sehen ist, während die Jugendschale von *Cavolinia* allerdings auch etwas dorsoventral zusammengedrückt ist, aber doch nur so wenig, daß man sagen kann, sie habe noch

beinahe einen rundlichen Querschnitt der Jugendschale. Von Seitenleisten ist nichts vorhanden. Ferner ist die Art der Abtrennung durch ein Septum bei *Diacria* ganz anders als wie bei *Cavolinia*. Bei *Diacria* geschieht diese offenbar in zwei Etappen. Zuerst wird eine dicke, ringförmige Scheidewand unter Verstärkung der alten anliegenden Schale ausgeschieden, es bleibt aber in deren Mitte zunächst noch ein Loch übrig, welches später offenbar mit Hilfe einer neuen Abscheidung durch eine sehr feine Wand geschlossen wird. Bei *Cavolinia* hingegen wird einfach eine gewöhnliche Scheidewand auf einmal abgeschieden und dann wird die Jugendschale abgeworfen. Häufig geschieht das Letztere sogar ganz ohne Bildung einer Scheidewand.

Ein weiterer Unterschied ist schon in der äußeren Form zu Tage tretend. Die Schale bei *Diacria* ist so wenig gewölbt und überhaupt eine solche, daß hier angenommen werden kann, sie bilde sich allmählich immer weiter, ohne daß eine teilweise Resorption alter Schalenteile von Zeit zu Zeit stattfindet, um neue Schalenteile mit anderen Krümmungsverhältnissen an ihre Stelle zu setzen. Höchstens könnte es sich nur um die der Öffnung benachbarten Teile handeln. Wenn das der Fall ist, dann ist es bei *Diacria* nicht nötig, daß die Schale von ausdehnbaren Mantellappen umhüllt wird, und daß dies wirklich nicht geschieht, wird dadurch bewiesen, daß man bisweilen die ganze Schale mit Hydroidpolypen bewachsen findet, was bei einer *Cavolinia* nie vorkommen kann, weil hier eben die Schalenlappen des Mantels die Schale bedecken und vor solcher Ansiedelung schützen. Ich trage daher kein Bedenken, die Form *Diacria trispinosa* wieder als besonderes, vollständiges Genus, und nicht nur als Subgenus, wie Tesch es tut, zu rehabilitieren. Wir kennen davon nur eine Art:

Diacria trispinosa (Lesueur).

Es gehören hierher eine ganze Anzahl Arten, welche von früheren Autoren aufgestellt, aber als Jugendformen von Pelseneer bereits wieder eingezogen sind. Die Schale ist vorn bräunlich.

Es hat diese Art ebenfalls wie *Clio pyramidata* eine sehr große Verbreitung und ist im Atlantischen Ozean schon bis 60,15° N. Br. gefunden worden. Bei der Plankton-Expedition wurde sie ungefähr ebensoweit, 60,2° N. Br., wenn auch nur vereinzelt, angetroffen. Ihr Hauptverbreitungsbezirk erstreckte sich nordöstlich von Bermuda durch die Sargasso-See, über den Kreuzungspunkt der beiden Routen nach den Kapverden und von da an der afrikanischen Seite nach dem Äquator hinunter. Doch war sie auch an den anderen Stellen zu finden mit Ausnahme vom Labrador- bis zum Florida-Strom.

7. Genus. **Cavolinia** Abildgaard.

Die Charakteristik dieses Genus, welches eine größere Zahl von Arten umfaßt, ergibt sich aus dem, was bisher erörtert worden ist, fast vollständig.

Die Schale ist in der Jugend nach unten eingekrümmt und beinahe rundlich im Durchschnitt. Mit zunehmendem Alter verbreitert sie sich nach rechts uud links und wird dabei immer runder nach oben, dem Bauche zu, so daß sie schließlich nach dem Abwerfen der durch ein Septum abgekammerten Jugendschale beinahe kugelig erscheint. Das Abwerfen der Jugendschale findet

stets statt bei einzelnen Arten, dann ist diese Jugendschale meist ziemlich groß, oder bei anderen nur bisweilen, bald häufiger, bald seltener und bei anderen wieder gar nicht (z. B. *C. gibbosa*).

Mit der Horizontallegung der Schale dreht sich die Mündung nach oben, so daß eine allmähliche Änderung der Schalen stattfinden muß. Die Schalenöffnung ist schlitzförmig und hier noch weiter nach rechts und links seitwärts hinabgezogen als bei *Clio* und *Diacria* und zu diesen Seitenschlitzen treten lappenförmige Anhänge des Mantels heraus, welche die Schale oben und unten völlig bedecken können und wahrscheinlich die Auflösung der nicht mehr geeigneten Teile der Jugendschale besorgen. Die Rückenschale (untere) ist durch halbrinnenförmige Vertiefungen gesteift und ebenso bis zu einem gewissen Grade bei den meisten Formen die schnabelartige Verlängerung der Rückenschale nach oben. Die (obere) Bauchschale ist an ihrem vorderen Rande, entsprechend der Lage des Vorderteiles des Tieres, ebenso wie die untere Rückenschale, wenn auch in bedeutend geringerer Ausdehnung, nach oben umgebogen, bildet eine Art Mund mit Lippen, ein Verhalten, welches bei *Diacria* schon angedeutet war. Die Seitenecken der Schalen sind meist etwas ausgezogen und von dem dort heraustretenden Mantelteile gehen lange Schwimmbänder, oder besser gesagt Schwebebänder, aus, welche dem Tiere die Haltung in horizontaler Lage erleichtern, aber bei der Gefangennahme meist abreißen, ja mitunter schon in der freien Natur fehlen. Diese Schwebebänder können zu ungeheurer Länge ausgedehnt und andererseits bis zu einem kleinen Stumpfe zusammengezogen werden. Schale meist bräunlich oder rötlich.

Die Umbildung der Schale wurde schon in der Einleitung geschildert. Hier soll nur noch einmal auf die Tafeln verwiesen und einiges nachgetragen werden. Besonders wichtig ist die Erscheinung, daß die Cavolinien schon als junge Tiere die Größe der alten Tiere erreichen, so daß Schalen von der Ausbildung wie Taf. 1 Fig. 4 meist schon ihre vollkommene Länge erreicht haben. Dieser Umstand mag wohl auch mit dazu beigetragen haben, daß man in ihnen eben keine jungen Tiere, sondern besondere Arten erblicken zu müssen glaubte. Das weitere Wachstum geschieht nun aber nicht mehr in der Länge, sondern nur durch Umbildung der Schale. Es werden an ihr die Stützrippen und Halbrinnen schärfer entwickelt, die ganze Schale wird viel dicker, sowohl nach unten als besonders nach oben stärker ausgebuchtet und die Öffnung nach oben gerichtet. Da nun das Wachstum der Pteropoden in den einzelnen Jahren sehr schwanken kann, so kann es sich ereignen, daß man in einem gegebenen Jahre junge Tiere fängt, welche ganz erheblich größer sind als die ausgewachsenen Tiere anderer Jahre, wie bereits Boas bemerkt hat. Auch Tesch gibt an, daß die ausgewachsenen Tiere recht verschieden groß sein können. Ich halte also mit Pfeffer[1]) und gegen Boas und Pelseneer an der teilweisen Resorption der Schale fest und werde später in meiner Monographie diese Frage eingehender behandeln.

1. *Cavolinia quadridentata* (Lesueur).

Diese Spezies wird von Pelseneer als ganz nahe verwandt mit *Diacria* gehalten, so nahe, daß er behauptet, daß man auch *C. quadridentata* von *Cavolinia* abtrennen müsse, wenn man *Diacria trispinosa* abtrennt, was Tesch auch tatsächlich tut. Es ist zweifellos richtig, daß in

Bezug auf die Schalenmündung und auch in Bezug auf die Färbung beide Arten sehr nahe stehen, allein diese Schalenmündung ist doch bei *C. quadridentata* nach Art der *Cavolinia* erheblich mehr nach oben gedreht als bei *Diacria* und sowohl die Schalenschlitze an den Seiten, als die hohe Wölbung des Bauches und das Abwerfen der Jugendschale ist durchaus nicht wie bei *Diacria,* sondern wie bei *Cavolinia.* Leider habe ich mit Sicherheit noch keine Jugendformen von *Cavolinia quadridentata* gesehen, so daß ich nicht weiß, wie diese aussehen. Nach Pelseneers Angaben zu schließen, hat er Jugendschalen gesehen und diese ähnlich denen von *Diacria* gefunden. Die eigentümlichen scharfen Leisten am Hinterteil der Schale von den Seitenecken bis zum Diaphragma haben ja auch etwas *Diacria*-ähnliches und ich glaube selbst, daß unsere Spezies eine Art von Übergang von *Diacria* zu *Cavolinia* bildet und man könnte sie mit demselben Recht sowohl zu dem einen wie dem anderen stellen, allein *Diacria trispinosa* möchte ich auf keinen Fall mit *Cavolinia* zusammenstellen und für Subgenera kann ich mich nicht begeistern, wie bereits oben bemerkt.

Cavol. quadridentata wurde bisher bis 34,30° N. Br. gefangen. Die Plankton-Expedition fing sie noch bei 41,6° N. Br. Ihr Hauptvorkommen trifft wieder die Sargasso-See und den Kreuzungspunkt beider Routen, ferner den Äquator an der afrikanischen Seite.

2. *Cavolinia inflexa* (Lesueur).

Diese Form leitet in ähnlicher Weise zu *Clio cuspidata* hinüber, wie *Cavolinia quadridentata* zu *Diacria.* Die Jugendschale ist hier viel weniger von der übrigen Schale abgesetzt und wird nicht abgeworfen, doch kann die äußerste Spitze abbrechen. Die Mündung der Schale ist noch nicht so stark verengt und nicht so ausgesprochen nach oben gebogen, und da dieser Form außerdem die Schwebebänder zu fehlen scheinen, dürfen wir auch annehmen, daß sie in der freien Natur weniger horizontal schwimmt. Damit in Übereinstimmung steht, daß die Bauchschale (obere) weniger stark ausgebuchtet ist. Besonders auffallend an dieser Bauchschale ist die starke Entwicklung der Mündungslippe. Die Längsrippung der Rückenschale ist noch sehr wenig ausgeprägt.

Im Material der Plankton-Expedition spielt sie keine besonders große Rolle. Sie kam hauptsächlich südlich der Kapverden gegenüber der Küste von Afrika und dann gegenüber der Küste von Südamerika und nordwärts davon bis zum Äquatorialstrom vor. Sie ist früher bis 41,35° N. Br. gefangen worden, von uns aber nur bis zum 31,5° N. Br.

Tesch gibt auf seiner Taf. 2 Fig. 54—63 eine ganze Reihe von Varietäten, die so angeordnet sind, daß man förmlich sieht, wie sich die Schale ausbildet, aber diese Reihe repräsentiert auch tatsächlich nicht Varietäten, sondern die wirkliche Entwicklung der Schale während des Lebens des Tieres. Bei den Jugendformen hat Tesch ja selbst konstatiert, daß mit dieser Entwicklung der Schale auch die der Geschlechtsorgane Hand in Hand geht.

3. *Cavolinia longirostris* (Lesueur).

Bei dieser Art erfährt die Mündungslippe der Rückenschale eine ganz besondere Ausbildung, desgleichen die hinteren Ecken der seitlichen Schalenschlitze, so daß man wohl

annehmen muß, daß sie im freien, unversehrten Zustande besonders stark ausgebildete Schwebebänder haben wird. Die Jugendschale wird glatt abgeworfen.

Sie ist bekannt vom 47° N. Br. her, während unsere Expedition diese Art erst bei 41,6° N. Br. fing. Sie kam vom Floridastrom an über die Sargasso-See, den Kreuzungspunkt der beiden Routen, und die ganze Strecke bis wieder zum Kreuzungspunkt vor.

4. *Cavolinia uncinata* (Rang).

Hier haben wir, wie in den folgenden Arten, eine typische *Cavolinia* vor uns mit kugelig gewölbter Schale und stark emporgebogenen Schalenlippen. Sie bietet aber kein sonderliches Interesse und wurde gefangen in der Nähe des Äquators an der afrikanischen Seite und nördlich von Para im Guineastrom. Bei den Kapverden wurden Schalen gedredget.

5. *Cavolinia gibbosa* (Rang)

kam auch nur wenig vor und zwar in der Sargasso-See und als tote Schalen auf dem Boden bei den Kapverden.

6. *Cavolinia tridentata* (Forskål).

Vgl. Taf. 1 Fig. 1—7.

Diese Art hat im Gegenteil zu den beiden vorhergehenden häufig die Schalenspitze abgebrochen, wenn auch nur in geringem Umfange.

Sie wurde bisher für den 39,53° N. Br. angegeben, das Planktonmaterial stellte ihr Vorkommen bis 60,3° N. Br. fest. Sie kam aber nur vereinzelt vor, jedoch eigentlich überall. Die größte Anzahl wurde aber am Äquator an der afrikanischen Seite und gegenüber dem Tocantino angetroffen. Tesch gibt auf seiner Tafel 2 Fig. 36—53 die Entwicklung der Schale. Ich gebe, wie oben erwähnt, hier eine neue, damit man die Einzelheiten besser sehen kann.

2. Familie. **Limacinidae.**

Die Limaciniden sind charakterisiert durch die Einrollung der Schale gegenüber den *Cavoliniidae*. Die Einrollung geschieht den meisten übrigen Gastropoden gegenüber links herum und die Mündung kann durch einen spiraligen Deckel geschlossen werden. Die Lagerung der Mantelhöhle finden wir hier anders als bei den geraden Formen, sie wird hier als dorsal bezeichnet, das ist aber nicht ganz richtig. Wenn die Tiere ganz ausgestreckt sind und schwimmen, also ihre natürliche Stellung haben, dann liegt die Mantelhöhle nur bei Formen wie *Limacina inflata,* welches nur wenige, fast in einer Ebene liegende Windungen besitzt, auf dem Rücken. Diejenigen Formen, bei denen die Schalenwindungen aus der Ebene herausfallen und die Schale daher turmförmig wird, verhalten sich verschieden. Es kommt dabei ganz darauf an, wie sie ihre Schale beim Schwimmen tragen. Tragen sie dieselbe so, daß die Längsachse des Schalenturmes quer zur Schwimmrichtung des Tieres steht, wie z. B. *Limacina trochiformis,* so haben sie die Mantelhöhle an der rechten Seite, halb auf dem Rücken, halb auf dem Bauche. Andere Formen dagegen, welche diese unpraktische Schalenstellung verbessern und dieselbe mit ihrer Turmachse in die Richtung des Schwimmens stellen, wie *Peraclis reticulata,*

haben dann die Mantelhöhle fast ganz auf dem Bauche. Wenn sich die Tiere in die Schale zurückziehen, dann haben sie nicht anders Platz, als daß sie die Mantelhöhle auf den Rücken nehmen.

Von den Arten, die hier in Betracht kommen könnten, erwähne ich als nicht im Planktonmaterial vorkommend *Limacina helicina* (Phipps). Da dieselbe in der Davisstraße, Hudsonstraße, bei Grönland, Island und Südnorwegen vorkommt, hätte ich eigentlich diese Spezies hier erwartet.

1. Genus. **Limacina** Cuvier.

Turmartig oder in einer Ebene mit Nabel gewunden, ohne ausgeprägten Rüssel.

1. *Limacina inflata* (d'Orbigny).

Diese Schale ist ungefähr in einer Ebene eingerollt und hat eine außerordentlich große Schalenöffnung. Die Art ist eine Bewohnerin der wärmeren Meere und bisher nur bis 42° N. Br. beobachtet worden. Wir finden sie im Planktonmaterial erheblich nördlicher, nämlich bis 60,2° N. Br., also südlich von Island in der Höhe der Südspitze von Grönland. Aber dies ist nur ein ganz vereinzeltes Vorkommen, häufiger wird sie erst von der Südwestspitze von Neufundland an. Ihren Hauptverbreitungsbezirk hatte sie in der Äquatorgegend. Aber auch auf der Ostseite des Atlantischen Ozeans stieg sie ziemlich weit hinauf bis zur Westspitze von Frankreich, die nur wenig nördlicher liegt als die vorhin erwähnte Spitze von Neufundland.

2. *Limacina retroversa* (Fleming).

Sie eröffnet den Reigen derjenigen Limaciniden, welche ein turmförmig gewundenes Gehäuse haben. Im Gegensatz zur vorigen Art ist sie als eine Bewohnerin der kälteren Regionen aufzufassen. Ihr Vorkommen wird an der amerikanischen Seite vom 63—39,53° N. Br. angegeben. Im Planktonmaterial findet sie sich aber noch im Sargasso-Meer bei 31,5° N. Br. und 40,7° W. L., aber hier ebenso vereinzelt wie *Limacina inflata* in den nordischen Regionen. Wo ihr eigentliches Verbreitungsgebiet ist, das zeigten die Fänge in der Irminger See und im Labradorstrom.

3. *Limacina trochiformis* (d'Orbigny).

Ist wieder eine Bewohnerin der wärmeren Meere und kommt in unserem Material so wenig vor, daß sie gar keine Rolle spielt. Wir haben sie an der amerikanischen Küste nicht so weit nördlich gefunden, wie Andere (41° N. Br.), sondern erst bei Bermuda bei 31,8° N. Br. und 61,2° W. L. Etwas häufiger kommt sie in der Äquatorgegend vor, ist aber auch noch bis 43,6° N. Br. an der spanischen Küste zu verzeichnen.

4. *Limacina bulimoides* (d'Orbigny).

Von ihr gilt ähnliches als von der vorhergehenden. Bisher kannte man sie bis 30° N. Br. Wir haben sie noch bei 31,7° N. Br. erhalten, aber sonst nur noch an zwei Stellen gefunden (Pl. 48 und 50).

5. *Limacina lesueuri* (d'Orbigny).

Ist aus dem Atlantischen Ozean bisher nördlich bis zu der Bucht von Biscaya bekannt, wir fanden sie nur in der Sargasso-See.

2. Genus. **Peraclis** Forbes.

Dieses ebenfalls turmförmig, aber ohne Nabel gewundene Genus unterscheidet sich von *Limacina* hauptsächlich durch die Ausbildung einer Art von Rüssel, welcher sehr an die Verhältnisse bei den Jugendformen von *Gleba* erinnert, wie denn ja auch diese Form zu den Cymbuliiden in anderen Beziehungen überleitet.

Peraclis reticulata (d'Orbigny).

Sicher bisher, vom Pacifischen Ozean abgesehen, nur aus dem Mittelmeer, unsicher von den Kanarien her bekannt. Im Planktonmaterial fand sie sich am Kreuzungspunkt der beiden Reiserouten, also in der Höhe der Kanarien, dann etwas nördlich vom Äquator an der afrikanischen Seite und schließlich nordöstlich unweit der Azoren.

3. Familie. **Cymbuliidae.**

Bei dieser Familie finden wir keine kalkige Schale mehr, jedoch wissen wir, daß die Larven kleine eingerollte Schalen besitzen, oder, wo wir das nicht wissen, bei *Desmopterus,* zeigt uns die spiralige Windung der hinteren Eingeweide, daß hier noch spät eine Schale vorhanden gewesen sein muß. Wie schon in der Einleitung bemerkt, sehen wir bei dieser Familie das Bestreben, ihren Körper von hinten her über den (unten liegenden) Rücken hinweg nach vorn zu drehen. Dazu kommt noch eine Verschiebung bezw. Verlängerung des Kopfes über den (oben liegenden) Bauch hinweg von vorn nach hinten, also in umgekehrter Richtung. Bei *Desmopterus* ist dies noch am wenigsten ausgeführt. Freilich liegt hier der sogenannte Kopf mit der Mundöffnung schon ganz oben, aber der größte Teil der Eingeweide liegt noch unter den sehr verbreiterten Flossen auf der Unterseite nach hinten zu. *Cymbulia* und *Gleba* indessen haben die Umlagerung so weit ausgeführt, daß sie eigentlich gerade umgekehrt liegen als die Cavoliniiden. Bei ihnen liegt nicht mehr die Mantelhöhle oben und der eigentliche Körper unten, sondern hier liegt der Körper vor, beziehungsweise über (Rüssel bei *Gleba*) der Mantelhöhle und diese hat ihre Öffnung nicht mehr nach vorn, sondern nach hinten. Der Körper hat vorn eine richtige Kahnspitze *(Cymbulia)* oder Kahnrundung *(Gleba, Corolla,* z. T. auch *Desmopterus).* Es sind die Vertreter dieser Familie von den Thecosomen die am meisten an das Schwimmen angepaßten Tiere, und in der Tat schwimmt *Gleba* gegenüber den hin und her wackelnden Cavoliniiden graziös wie ein Schwan durch das Wasser.

Zugleich haben sich *Cymbulia, Corolla* und *Gleba* anders gestaltete, kahnförmige, knorpelig-gallertige Schalen angeschafft, welche ein derartig leichtes spezifisches Gewicht haben, daß sie das Tier nicht belasten, sondern im Gegenteil mit tragen helfen. Also auch in dieser Hinsicht stehen sie am höchsten. Die Flossen sind sehr verbreitert und bilden mit dem Mittelfuß ein scheibenartiges Ganze.

1. Genus. **Desmopterus** Chun.[1])

Dieses Genus ist erst im Jahre 1889 beschrieben worden und hat solange ein unbekanntes Dasein gefristet. Nun, die Plankton-Expedition hat gezeigt, daß die es vertretende Art aber gar nicht so selten ist, ganz im Gegenteil, und wir müssen wohl annehmen, daß das Tier bei seiner Zartheit früher durch den Fang so beschädigt wurde, daß man es entweder übersehen oder für etwas Anderes gehalten hat. Wie schon oben bei der Familie bemerkt, hat das Tier gar keine Schale, weist aber durch die eigentümliche Einrollung eines Teiles seiner Eingeweide auf den früheren Besitz einer solchen hin. Jedenfalls muß die Schale im Verhältnis zum Tiere aber außerordentlich klein sein, denn dem größten Teile des Körpers sieht man an, daß er seit langer Zeit nicht mehr in einer Schale gesteckt hat. Die von der Expedition mitgebrachten Exemplare waren leider auch so beschädigt, daß man an ihnen Details nicht mehr studieren konnte, sondern zufrieden sein mußte, wenn man noch feststellen konnte, daß es eben *Desmopterus* waren. Mit Pelseneer und Tesch reihe ich dies Genus in die Cymbuliiden ein. Daß aber *Desmopterus* nur ein Jugendstadium bildet, wie Tesch meint, scheint mir doch zweifelhaft zu sein. Darüber kann nur eine eingehende anatomische Untersuchung entscheiden. Es fragt sich nach den Untersuchungen von Meisenheimer überhaupt, ob *Desmopterus* wirklich zu den Cymbuliiden zu stellen ist und nicht vielmehr eine eigene Familie zu bilden hat, welche möglicherweise zwischen Thecosomen und Gymnosomen vermittelt. Einstweilen lasse ich *Desmopterus* aber hier stehen.

Desmopterus papilio Chun.

Taf. 1 Fig. 8.

Chun hat denselben bei den Kanarien entdeckt und von der Plankton-Expedition wurde er nördlich der amerikanischen Küste bis 37,9° N. Br. und an der Ostseite des Atlantischen Ozeans bis zum 43,6° N. Br., also weit über die Azoren hinaus, bald bis zur Nordwestspitze von Spanien gefunden. Im Süden wurde er auch auf der Strecke von Ascension bis Para gefangen. Am häufigsten war er der spanischen Küste gegenüber, nordöstlich von den Azoren.

2. Genus. **Cymbulia** Péron & Lesueur.

Kennzeichnend für dieses Genus ist die pantoffelförmige, vorn zugespitzte, mit Höckerspitzen versehene Gallertschale und der Mangel eines Rüssels. Der Mittelfuß ist deutlich abgesetzt und endet in einen langen, sehr kontraktilen Faden. An den Flossen ist, ähnlich wie bei *Hyalocylix*, ein durchsichtiger, muskelleerer Fleck am Rande sichtbar. Eingeweidenucleus nach unten, Mantelöffnung nach hinten gerichtet.

Cymbulia peroni de Blainville.

Die Tiere, die gefangen wurden, waren in der Regel noch Larven oder kleine, mehr oder minder durch die Behandlung verstümmelte Tiere, so daß ich sie einfach als *Cymbulia-*

[1]) Chun, Carl, Bericht über eine nach den canarischen Inseln im Winter 1887/88 ausgeführte Reise in: Sitz.-Ber. Akad. Berlin 1889 p. 539—547.

Larven bezeichnen muß, ich halte sie aber als zu obiger Spezies gehörig. Es wurden solche Tiere gefangen vom Floridastrom an auf der ganzen Tour bis über die Azoren hinaus. Krohn hatte ebensolche Larven bei Teneriffa gefangen. Ausgewachsene Tiere kennt man bisher mit Sicherheit nur aus dem Mittelmeer.

4. Genus **Corolla** Dall.

Bildet offenbar ein Bindeglied zwischen *Cymbulia* und *Gleba*. An erstere erinnert die Schale, an *Gleba* der rüsselartig verlängerte Mund.

Corolla spectabilis Dall.

Siehe unter *Gleba chordata*. Diese Art ist eingehender beschrieben bei Heath & Spaulding.[1])

4. Genus. **Gleba** Forskål.

Hier haben wir die vollendetsten thecosomen Pteropoden vor uns. Eingeweidenucleus ist nach vorn gekehrt, der Fuß ist zu einer fast einheitlichen Schwimmscheibe umgestaltet und der Mund ist in einen nach oben und hinten gerichteten Rüssel verlängert.

1. *Gleba cordata* Forskål.

Ich fasse *Gleba cordata* und *Corolla spectabilis* faunistisch zusammen, weil mir der Erhaltungszustand der meist sehr jungen Tiere nicht mehr erlaubte, die Spezies zu bestimmen, allein da ich mit Sicherheit sowohl einige *Gl. cordata* im Osten und einige *Corolla spectabilis* im Westen bestimmt habe nach der Muskulatur der Flossen, so habe ich die westlichen Tiere der letzteren, die östlichen der ersteren Spezies zugerechnet und so auf der Karte bezeichnet, doch bemerke ich ausdrücklich, daß das freilich einigermaßen willkürlich ist.

Wir trafen also beide von 31,05° N. Br. bis 7,5° S. Br., aber niemals sehr häufig. *Gleba cordata* kannte man bisher nur im Mittelmeer und *Corolla spectabilis* aus dem Pacifischen Ozean.

2. *Gleba chrysosticta.*

Diese genau bestimmte Art wurde nur einmal auf der amerikanischen Seite bei 40,4° N. Br. und 57° W. L. gefunden. Bisher war sie nur aus dem Mittelmeer bekannt.

II. Pteropoda gymnosomata.

Schon in der Einleitung wurde bemerkt, daß diese Pteropoden, da sie ganz frühzeitig, schon als Larven, die Schale abwerfen, ehe diese sich über das Stadium der Fingerhutform entwickelt hat, sich ungehindert durch dieselbe entwickeln können und dann natürlich die spindelförmige Gestalt annehmen. Von irgend einer eingerollten Schale, die erst aufgerollt würde, ist hier ebenfalls nichts zu sehen. Ich glaube auch gar nicht, daß so etwas überhaupt statt-

[1]) Heath, Har. & M. Spaulding, The anatomy of a pteropod *Corolla (Cymbuliopsis) spectabilis* Dall. in: Zool. Jahrb. Abth. Anat. 20. Bd. p. 67—80 Taf. 5. 1904.

findet. Wenn ein Mollusk seine eingerollte Schale los sein will, dann rollt er diese nicht auf, sondern erweitert die letzten Windungen, die Mündung immer mehr und wirft dann die Schale einfach ab. Wir haben ja in den Heteropoden Gastropoden, welche sich wieder an die limnetische Region, wohl weil sie als Larven dorthin verschlagen wurden, gewöhnt und angepaßt haben, und auch hier haben wir denselben Vorgang, der sich über *Atlanta, Carinaria* und *Pterorachea* abspielt; ganz ähnlich wie bei den kriechenden Nacktschnecken.

Was nun die Bestimmung der gymnosomen Pteropoden des Planktonmaterials anlangt, so handelte es sich auch hier zum allergrößten Teile um Larven und Jugendformen, welche zum Teil wegen ihres wenig guten Erhaltungszustandes nur annähernd oder nur unsicher zu bestimmen waren. Das Material war ja eben nicht für anatomisch-histologische Zwecke, sondern aus anderen Gesichtspunkten gesammelt, die eine sorgsame Konservierung nicht immer zuließen. Man findet daher in den Tabellen die Rubriken *Pneumoderma, Clionopsis*-Larven und *Gymnosomen*-Larven. Unter die ersteren und zweiten wurden alle diejenigen eingereiht, welche ich nach meiner bisherigen Erfahrung als zu dieser Genera gehörig ansehen mußte. Unter den *Gymnosomen*-Larven stehen diejenigen, mit denen ich nichts Näheres anzufangen wußte.

1. Familie. **Pneumodermatidae.**

1. Genus. **Dexiobranchaea** (Boas).

Dexiobranchaea ciliata (Gegenbaur).

Ich gebe von dieser Art die Abbildung, Taf. 1 Fig. 10, eines Exemplares, welches die Saugnäpfe einigermaßen ausgestreckt hat. Boas gibt an, daß hier ein richtiges Armpaar mit kleinen Saugnäpfen an seinem vorderen Rande vorhanden sei. Seine Figur (Taf. 7 Fig. 104) zeigt aber diese Arme nicht ordentlich ausgestreckt. Das ist bei meiner Figur der Fall und man sieht, daß die Arme, von ihrer Wurzel abgesehen, ganz frei sind und nicht etwa halb aufsitzen, wie es Boas darstellt. Diese Arme tragen je 9 kleine Saugnäpfe. Neben diesen Armen finde ich aber nicht 5, sondern nur 3 Saugnäpfe. Nun ist es freilich bei den sonderbaren Kontraktions- und Ausstülpungsformen, welche die Gymnosomen annehmen können, wohl möglich, daß die zwei untersten medianen Saugnäpfe nicht ausgestülpt sind. Indessen macht das von mir abgebildete Exemplar doch den Eindruck einer gründlichen Ausstülpung und ich möchte daher beinahe annehmen, daß die 2 Saugnäpfe des untersten medianen Paares (Boas) nichts weiter sind als die wurzelständigen Saugnäpfe der nicht ganz ausgestülpten Arme mit Saugnäpfen. Bestärkt wurde ich in diesem Glauben dadurch, daß Boas die Zahl dieser kleinen Arm-Saugnäpfe auf 7 bis 9 angibt. Was für sonderbare Gestalten diese Gymnosomen durch teilweise Ausstülpungen annehmen können, zeigt Taf. 1 Fig. 9. Der einzige sichtbare Saugnapf ist übermäßig geschwellt und erscheint daher sehr groß.

Obgleich *Dexiobranchaea ciliata* mehr ein Bewohner der kälteren Regionen zu sein scheint (Far-Öer), so ist sie doch an der Westküste von Afrika bis herunter zu 7,1° N. Br. und 15,54° W. L. beobachtet worden. Im Material der Plankton-Expedition findet sie sich fast nur ganz

im Norden auf dem Wege von der Nordspitze Schottlands nach der Südspitze Grönlands, jedoch einmal auch an dem Kreuzungspunkt beider Marschrouten bei 28,3° N. Br. und 34,3° W. L.

2. *Dexiobranchaea paucidens* Boas.

Diese Art wurde bisher nur einmal auf dem Wege von Brasilien nach Europa gefangen. Im Planktonmaterial kommt sie ungefähr auf derselben Route vor, nämlich 4,4° N. Br. und 29,2° W. L.

2. Genus. **Pneumoderma** Cuvier.

Zu diesem Genus gehörige Larven und Junge finden sich vereinzelt auf der ganzen Route vom Floridastrom bis Ascension und dann an der südamerikanischen Küste. Etwas zahlreicher treten sie um den Äquator herum an der afrikanischen Küste auf.

2. Familie. Clionopsidae.

Die hierher gehörigen Larven, vielleicht direkt zu *Clionopsis grandis* gehörend, waren am zahlreichsten an der Kreuzung der beiden Reiserouten, südöstlich von den Kapverden, nordöstlich von den Azoren und um den Äquator herum an der afrikanischen Küste.

3. Familie. Clionidae.

Charakteristisch für diese Familie ist die hintere Verlängerung des Körpers in eine Spitze, die 2—3 Paare konischer Mundanhänge und die mehr oder minder große Durchsichtigkeit wegen Mangel von Pigment, eine Eigenschaft, die sie allerdings mit *Clionopsis* teilt.

Genus **Clione** Pallas.

1. *Clione limacina* (Phipps).

Diese Art ist nordisch und wurde bisher bis Neufundland beobachtet. Wir fanden sie zahlreicher in der Irminger See und dann vereinzelt herunter bis zum Floridastrom.

2. *Clione longicaudata* (Souleyet)

wurde nur einmal in der Nähe des Kreuzungspunktes der beiden Routen bei 31,3° N. Br. und 47,7° W. L. gefangen.

4. Familie. Thliptodonidae Kwietniewski.

Eine Familie *Pteroceanidae* ist im Jahre 1902 von Meisenheimer auf 2 Individuen hin aufgestellt. Mir scheint diese Familie, vom Namen abgesehen, vollkommen zu Recht zu bestehen, denn die beiden Tiere zeigten Verhältnisse, wie wir sie bei den anderen Gymnosomen nicht finden. Charakteristisch ist nach Meisenheimer für sie folgendes: Körper vorn stark verbreitert und Kopfabschnitt so mächtig entwickelt, daß er fast die Hälfte des ganzen Körpers einnimmt. Kiemen fehlen. Flossen normal entwickelt, aber von dem Mittelfuß haben sich die beiden Seitenlappen von dem Hinterzipfel ganz losgelöst, so daß beide weit von einander ent-

fernt liegen. Saugnäpfe fehlen, dagegen sind Hakensäcke vorhanden und mit diesen ist ein ganz umfangreicher Apparat von Schlundblasen verbunden. Körper völlig durchsichtig.

Genus **Thliptodon** Boas.

Thliptodon diaphanus (Meisenheimer).

Taf. 1 Fig. 11—13.

Mit den Charakteren der Familie. Radulazähne jederseits 4.

Von dieser sonderbaren Art kommen auch zwei Exemplare im Planktonmaterial vor. Das eine hatte seine Eingeweide zum größten Teile herausgestülpt und verloren, das andere hingegen war intakt (Taf. 1 Fig. 11—13) und 7,5 mm groß. Obwohl das letztere Exemplar also größer war als das von Meisenheimer, war es doch geschlechtlich noch unreif und hatte sich auch mehr durch Kontraktion verunstaltet als dasjenige, welches Meisenheimer zur Verfügung stand. Der Kopf ist hier sehr angeschwellt auf Kosten des Hinterleibes. Die beiden Seitenlappen des Mittelfußes sind durch die Kontraktion noch weiter nach vorn und von dem Mittelzipfel abgerückt und verschwunden, weil sie in eine tiefe Grube zurückgezogen sind. Daß aber alle 3 zum Mittelfuß gehören, erweist die Innervierung, welche trotz der weiten Entfernung vom Pedalganglion aus stattfindet. Den sonderbaren Blasenapparat finden wir auch hier. Er ist es wohl, welcher durch seine Größe die Größe des Vorderteiles des Körpers bedingt. Auch ich fand jederseits 4 Radulazähne. Das Integument ist sehr durchsichtig.

Kwietniewski zieht hierher die Gegenbaurschen Larven, für welche Boas den Genusnamen *Thliptodon* eingeführt hat und will daher diesen Namen an Stelle von *Pteroceanis* gelten lassen. Er hat nämlich weitere Entwicklungsstadien der Gegenbaurschen Larven gefunden und nach der Beschreibung, welche er davon gibt, scheint es in der Tat so, als ob er Recht hat, so daß ich ihm in der Benennung der Familie folge. Freilich hat es so seine eigene Bewandtnis mit der vollen Verwertung von nicht ausgebildeten Tieren. Dasselbe gilt von den unförmlich kontrahierten Tieren. Man kann da zu ganz falschen Urteilen gelangen; so war mir sofort klar, daß bei meinem Tiere der Vorderteil entschieden abnorm geschwellt war, das ergab sich auch schon durch die Anordnung der Muskulatur. Aber wie groß war nun der Kopf bei einem normalen Tiere? Die beiden Seitenlappen des Mittelfußes waren in einer Grube verschwunden und als solche nicht mehr kenntlich. Hatte man es hier mit einer abnormen Kontraktion oder mit einem normalen Verhalten zu tun? Für die Diagnose müßte man das aber eigentlich wissen. Wenn aber ein Tier eine offenbar verunstaltete Körperform hat, so ist es besser, man wartet dann mit der Namengebung und Einreihung in das System, bis brauchbarere Exemplare gefangen werden, und so scheint es mir sehr fraglich, ob z. B. die von Tesch aufgestellten neuen Arten sich werden alle halten können. Man sollte die Belastung der Systematik durch solche zweifelhafte Arten nach Möglichkeit vermeiden.

Meisenheimer fing seine beiden Exemplare südlich von St. Thomé und im Golf von Aden. Das einigermaßen sicher hierher zu rechnende Exemplar der Plankton-Expedition stammt von der Journalnummer 195, also aus der Nähe von Ascension, welches ca. 10 Breitengrade südlicher liegt als St. Thomé.

Allgemeine Betrachtungen.

Durch die Plankton-Expedition hat sich bezüglich der Pteropoden herausgestellt, daß eine ganze Anzahl von Formen, welche bisher von dem Atlantischen Ozean und seinen Nebenbecken nur für das Mittelmeer bekannt waren, typische Bewohner des Atlantischen Ozeans als solchen sind, so z. B. *Peraclis reticulata, Cymbulia peroni, Gleba cordata, Gleba chrysosticta.*

Weiter ist der Nachweis erbracht worden, daß eine ganze Anzahl südlicher Formen, also Bewohner des wärmeren Wassers, sich viel weiter mit ihren Ausläufern nach Norden erstrecken als bisher bekannt war, und dasselbe gilt in umgekehrter Weise von einer Anzahl nordischer Formen. Als Beispiel für die ersteren seien *Creseis conica, Hyalocylix striata, Cavolinia quadridentata, C. tridentata, Limacina inflata, Desmopterus papilio* und als Beispiel für die letzteren *Limacina retroversa* und *Clione limacina* erwähnt.

Ferner tritt aus diesem Material einmal wieder die für die Pteropoden bekannte Tatsache zu Tage, daß in den wärmeren Gegenden viel Arten, aber wenig Individuen vorkommen, während für die kälteren Gegenden gerade das Umgekehrte gilt. Ein Vergleich der beiden Tafeln 2 und 3 zeigt dies ohne weiteres mit aller wünschenswerten Deutlichkeit. So finden wir z. B. an dem Kreuzungspunkt der beiden Routen, also am südöstlichen Ende der Sargasso-See, 18 Arten, in der Irminger See an der mit den meisten Arten versehenen Stelle nur 9. Es scheint dies aber nicht von dem Salzgehalte, sondern von der Temperatur abzuhängen. Überhaupt sind ja auch die Differenzen im Salzgehalt in der durchfahrenen Strecke nicht sonderlich groß, sie schwanken, wenn wir nur die Strecken in Betracht ziehen, an denen tatsächlich gefischt wurde, nur zwischen 3,21 und 3,75. Wohl aber setzt da, wo die vielen Spezies aufzutreten beginnen, am Floridastrom, eine erheblich höhere Temperatur ein, sie steigt ziemlich plötzlich von 17,5° bis zu 27° und ebenso fiel sie bei der Rückfahrt bei den Azoren ziemlich schnell von 24,2° auf. 19°.

Wenn aber nun wirklich die Temperatur einen solchen Einfluß hat, so ist nicht recht zu verstehen, wie dann, ich möchte sagen so typische Wärmefreunde, als z. B. *Limacina inflata,* einerseits so weit nach Norden, und andererseits typische Kältefreunde, wie *Limacina retroversa,* so weit nach Süden vorkommen können. Da dürfen wir wohl annehmen, daß diese Tiere, die ja wegen ihres unbeholfenen Schwimmens selbstverständlich ein Spiel der Wellen sind, mit den Strömungen verschlagen werden und schließlich an den ihnen nicht zusagenden Orten umkommen. Dies würde auch erklären, warum nur so wenig Exemplare dieser Tiere an den betreffenden Stellen gefunden werden, wie das besonders bei der ungeheuer massenhaft auftretenden *Limacina retroversa* der Fall ist. Nach dem Material der Plankton-Expedition dürfen wir annehmen, daß so ungefähr die Breitengrade 43—45° N. Br. die Grenze zwischen Kälte- und Wärme-liebenden Pteropoden bilden. Da die Plankton-Expedition sich nur bis Ascension im Süden erstreckte, so ist hier über die Ausdehnung der Zone der Wärme-liebenden Pteropoden nach dem Süden nichts zu sagen.

Was die Verteilung der Pteropoden in vertikaler Richtung anlangt, so ist aus den Fängen der Plankton-Expedition zu schließen, daß sie nicht in größeren Tiefen leben. So

enthalten sämtliche Schließnetzfänge unter 200 m keine Pteropoden im allgemeinen. Es kommen allerdings 3 Ausnahmen vor. J.-No. 10 wurde aus einer Tiefe von 800—1000 m 1 *Creseis virgula* und 12 Gymnosomenlarven, also wohl vermutlich *Dexiobranchaea* oder *Clione limacina*, durch das Schließnetz heraufbefördert, bei J.-No. 53 aus einer Tiefe von 300—600 m 1 *Limacina inflata* und 1 *Pneumoderma*-Larve, bei J.-No. 65 aus einer Tiefe von 500—700 m 1 *Desmopterus papilio*. Zu diesen Ausnahmen ist aber folgendes zu bemerken: Wenn die Pteropoden sterben, so sinken sie zu Boden, das gilt besonders für die beschalten, welche eben nur mit Anstrengung durch die beständige Bewegung sich oben erhalten. Wir können also einmal erwarten, absterbende oder abgestorbene Tiere auch in tieferen Regionen zu finden, als dort, wo die gesunden Tiere leben. Besonders werden wir das dort erwarten können, wo die Warmwassertiere in kaltes Wasser kommen und umgekehrt, also in nicht zusagende Verhältnisse, und umkommen. Das könnte bei J.-No. 10 z. B. der Fall sein.

Weiter ist zu bemerken, daß die Gymnosomen ganz gefährliche Räuber sind, welche sich vornehmlich von den Thecosomen ernähren. Dazu sind sie besonders angepaßt. Sie haben die verschiedenartigsten Saugnäpfe, genau so wie die Cephalopoden, um sie unter plötzlicher Hervorschleuderung an die Schalen der Thecosomen anzuheften und diese so zu fangen (vgl. Taf. 1 Fig. 10 *Dexiobranchaea*). Bei den kleinen Gymnosomenlarven habe ich sogar beobachtet, wie sie bei Annäherung eines Thecosomen aus den kräftig entwickelten Hautschleimdrüsen plötzlich einen langen Schleimfaden ausstoßen und damit ihre Beute fangen. Die Drüsen sind daher auch mit reifenartigen Muskeln umgeben. Ist nun ein Thecosom gefangen und der Gymnosom macht sich daran, ihn aufzufressen, so zieht ersterer sich in die Schale zurück. Allein das hilft ihm nichts, denn der Gymnosom hat weit ausstülpbare Hakensäcke und einen ebensolchen Rüssel (vgl. wieder die Taf. 1 Fig. 10), welche in die Schale hineingeschoben, beziehungsweise hineingezwängt werden und den Thecosomen aus der Schale herausfressen. Die kleinen Gymnosomenlarven kriechen dabei manchmal halb oder dreiviertel in die Schalen von *Creseis* und *Limacina* hinein. Unter Umständen, wie soeben von diesen Larven angegeben, ist natürlich von einem Schwimmen keine Rede mehr, die beiden Tiere können ihre Flossen nicht mehr gebrauchen und sinken natürlich zusammen unter. So könnte z. B. der Fund bei No. 53 erklärt werden.

Andererseits scheinen aber auch die Pteropoden nicht gerade sonderlich an der Oberfläche zu weilen, denn wir sehen, daß gerade die qualitativen Fänge[1]) an der Oberfläche relativ wenig Ausbeute geliefert haben. So sind z. B. die hohen Zahlen für *Limacina retroversa* alle aus Vertikalzügen von 0—400 m, wir haben da Zahlen von 720, 4051, 2355, 722 Stück. Die Oberflächenfänge enthielten fast gar keine, bis auf No. 18, wo auch das Zylindernetz an der Oberfläche 1910 Stück brachte. Freilich könnte man dieses Verhalten auch auf Schwarmbildung zurückführen. Dasselbe mag für den Fang No. 46 gelten, welcher horizontal gezogen wurde. Doch ist bei diesem letzteren Fange zu bemerken, daß er gerade die Stelle trifft, wo die

[1]) Ich habe zwar wohl nicht alles Material von diesen Fängen erhalten, aber ich nehme an, daß ich unwillkürlich von den Fängen, die viel Pteropoden enthielten, auch viel bekommen haben werde und umgekehrt.

wärme- und kälteliebenden Tiere zusammenstoßen und die Temperatur umschlägt. Es ist also wohl möglich, daß die verschiedenen kalten und warmen Strömungen hier Unordnung in die Verteilung gebracht haben.

Bei der horizontalen Verbreitung der Pteropoden dürfte die Frage zu erörtern sein, ob diese Mollusken gleichmäßig verteilt oder in Schwärmen vorkommen. Leider scheint mir nun das vorhandene Material für unsere Gruppe in dieser Beziehung nicht ausreichend zu sein, weil die Zahlen im allgemeinen zu klein sind, je kleiner sie aber werden, desto nichtssagender wird eine Differenz. Ich enthalte mich daher weiterer Betrachtungen in dieser Beziehung.

Der bei weitem größte Teil des Planktonmaterials an Pteropoden besteht aus jungen Tieren oder Larven, neben denen aber auch halb oder ganz erwachsene vorkommen. Wir müssen aus diesem Verhalten schließen, daß die Hauptfortpflanzungsperiode der Pteropoden in das Frühjahr fällt, daß aber eine Anzahl von Tieren sich auch später oder früher, je, wie man es nehmen will, fortpflanzen. Dies stimmt mit meinen Beobachtungen in Neapel überein, wo die Fortpflanzung der Pteropoden den ganzen Winter hindurch stattfindet, im Frühjahr jedoch am stärksten ist.

Tafel-Erklärung.

Tafel I.

Die Figuren 1—7 stellen die allmähliche Entwicklung der Schale von *Cavolinia tridentata* dar. a = von der Seite gesehen, b = von oben (Bauchseite) gesehen, c = von unten (Rückseite) gesehen. s = Schwimm- oder Schwebebänder, nur angedeutet.

Fig. 1 ist 13 mal vergrößert
Fig. 2 » 7 » »
Fig. 3 » 7 » »
Fig. 4 » 5 » »
Fig. 5 » 4 » »
Fig. 6 » 3 » »
Fig. 7 » 3 » »

gez. von Heinze (Zool. Station Neapel).

Fig. 8. *Desmopterus papilio.*
a = von oben gesehen, ungefähr 6 mal vergrößert.
b = von der Seite gesehen, Flossen nur im Durchschnitt.
c = Körper von unten gesehen.
d = Skizze, wie er im Planktonmaterial erschien.

Fig. 9. *Dexiobranchaea ciliata*, durch Kontraktion ganz verunstaltet.

Fig. 10. *Dexiobranchaea ciliata*, sehr schön ausgestrecktes Exemplar, ungefähr 3 mal vergrößert.

Fig. 11. *Thliptodon diaphanus*, vorderer Körperteil in starker Vergrößerung.

Fig. 12 u. 13. *Thliptodon diaphanus*, von vorn (Fig. 13) und von der Seite (Fig. 12) gesehen. Vergrößerung $5\,^1/_2$ mal.
m = Mund.
s m f. = Grube, in welcher die Seitenlappen des Mittelfußes liegen.
fl. = Flossen.
m f. = Mittellappen des Mittelfußes.

Tafel II.

Qualitative Verteilung der Pteropoden-Arten.

Tafel III.

Quantitative Verteilung der gesamten Pteropoden.

Quantita

Pl. No.	Tag (a) morgens (b) abends	Tiefe, Meter	Temperatur °C.	Salzgehalt ‰	Strom	*Creseis acicula*	*Creseis conica*	*Creseis virgula*	*Hyalocylix striata*	*Styliola subula*	*Clio pyramidata*	*Clio cuspidata*	*Cuvierina columnella*	*Diacria trispinosa*	*Cavolinia quadridentata*	*Cavolinia inflexa*	*Cavolinia longirostris*	*Cavolinia uncinata*	*Cavolinia gibbosa*
1—2	19VII	100	12,5	3,51	Golf	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3—4	20a	400	12,4	3,54	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5—6	20b	400	12,2	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7—8	21	400	12,0	.	»	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
9—10	22a	400	16,6	3,54	Irminger-See	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11—12	23a	400	10,6	3,53	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13—14	23b	400	10,3	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15—16	25	400	8,3	3,48	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	26	200	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	zerrissen																		
18	27	200	7,5	3,45	Westgrönland	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	29a	200	10,6	3,45	Labrador	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	29b	300	10,2	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	30a	200	9,9	3,385	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	30b	200	11,1	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	31	80	13,2	3,21	»	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
24	1VIII	200	17,2	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
25	2a	200	20,1	3,30	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	2b	200	23,6	3,51	Florida	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
27	3a	200	25,4	3,59	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
28	3b	200	25,6	3,62	»	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
29	4a	200	27,6	3,59	»	1	2	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
30	4b	200	26,3	3,61	»	2	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.
31	5	200	26,8	3,60	Sargasso	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	6	200	26,6	3,62	»	2	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
33	10a	11	28,0	.	Sargasso Bermuda	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34	10b	200	27,0	3,62	»	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.
35	11a	200	27,2	.	»	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	11b	200	26,9	.	»	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37	12	200	26,7	3,64	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38	13	200	26,8	3,64	»	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
39	14a	200	26,8	3,64	»	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
40	14a	600	26,8	3,64	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41	15a	200	25,8	3,68	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42	15b	1000	26,4	.	»	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
43	16a	200	26,0	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44	16a	2000	26,0	.	»	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45	16b	200	26,0	.	»	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46	17a	200	26,2	3,685	»	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
47	17b	200	26,1	.	»	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48	18a	200	25,7	3,70	Sargasso	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.
49	18b	200	26,9	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.

kton-Fänge.

Limacina inflata	*Limacina trochiformis*	*Limacina bulimoides*	*Limacina lesueuri*	*Peracles reticulata*	*Cymbulia peroni*	*Dermopterus papilio*	*Gleba cordata*	*Gleba chrysosticta*	*Corolla spectabilis*	*Clione limacina*	*Clione longicaudata*	*Clionopsis-Larven*	*Dexiobranchaea ciliata*	*Dexiobranchaea paucidens*	*Pneumo-derma*	*Gymnosomen-Larven*	Summe	Bemerkungen
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	41	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4274	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	1	2424	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	163	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	Larven und Junge von *Limacina*.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	59	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	44	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	3	.	9	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	10	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	*Creseis*-Larven.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	*Creseis*-Larven und Junge. *Limacina*-Larven und Junge.
.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	9	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	1	.	.	2	.	10	
.	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	

Pl. No.	Tag { a) morgens / b) abends	Tiefe, Meter	Temperatur °C.	Salzgehalt °/₀	Strom	*Cresis acicula*	*Cresis conica*	*Cresis virgula*	*Hyalocylix striata*	*Styliola subula*	*Clio pyramidata*	*Clio cuspidata*	*Cuvierina columnella*	*Diacria trispinosa*	*Cavolinia quadridentata*	*Cavolinia inflexa*	*Cavolinia longirostris*	*Cavolinia uncinata*	*Cavolinia gibbosa*
50	19_a^{VIII}	200	25,5	3,69	Sargasso	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51	19b	200	25,5	.	»	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
52	20a	200	25,4	3,69	»	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
53	20b	200	25,4	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
54	21a	200	24,5	3,70	Nord-Äquatorial	.	3	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
55	21b	200	25,2	.	»	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
56	22a	200	24,8	3,70	»	.	.	.	1	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.
57	22b	200	24,2	.	»	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58	23a	200	24,1	3,74	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59	23b	200	24,2	.	»	.	4	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
60	25a	200	24,0	3,63	Kanarien	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
61	25b	200	24,5	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
62	26a	200	24,7	3,61	»	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
63	29	200	25,6	.	»	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
64	30	200	25,9	3,59	»	.	.	6	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
65	$1a^{IX}$	200	26,5	3,61	»	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
66	1b	200	26,5	.	»	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
67	2	200	26,6	3,56	»	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
68	3	200	26,5	3,48	Guinea	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69	4a	200	26,7	3,48	»	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
70	4b	200	26,4	.	»	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
71	5a	400	26,3	3,53	»	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72	5a	200	26,3	3,53	»	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
73	5b	200	26,0	.	»	1	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
74	6a	200	26,0	3,53	Süd-Äquatorial	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
75	6b	200	25,4	.	»	.	1	3	3	1	1	.	.	.	2	1	2	.	.
76	7a	200	23,4	3,56	»	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77	7b	200	23,4	.	»	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
78	8a	200	23,3	3,59	»	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79	8b	200	23,2	.	»	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
80	9a	200	23,6	3,55	»	2	2	12	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
81	9b	200	24,4	.	»	.	.	1	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
82—83	10	200	24,1	3,58	»	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
84	13	225	24,5	3,58	»	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
85	14a	200	24,8	3,58	»	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
86	14b	200	25,0	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
87	15a	200	24,5	3,56	»	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88	15b	200	24,8	.	»	.	3	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
89	16a	200	25,2	3,58	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	16b	200	25,8	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	17a	200	25,5	3,58	»	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
92	17a	100	25,5	3,58	»	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
93	17a	40	25,5	3,58	»	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Limacina inflata	*Limacina trochiformis*	*Limacina bulimoides*	*Limacina lesueuri*	*Peraclis reticulata*	*Cymbulia peroni*	*Dermopterus papilio*	*Gleba cordata*	*Gleba chrysosticta*	*Corolla spectabilis*	*Clione limacina*	*Clione longicaudata*	*Clionopsis-Larven*	*Dexiobranchaea ciliata*	*Dexiobranchaea paucidens*	*Pneumoderma*	*Gymnosomen-Larven*	Summe	Bemerkungen
1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
6	1	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
4	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	11	
1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	
.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	8	
9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	12	
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	
.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	9	
.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	15	
1	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
8	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	13	
3	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	8	
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	28	
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	15	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
12	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	66	
9	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	21	
13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	1	.	21	
5	.	1	.	.	.	7	1	.	.	.	.	1	.	.	2	.	38	
4	.	5	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	5	
10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	
36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	40	
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	

Pl. No.	Tag { a) morgens / b) abends	Tiefe, Meter	Temperatur °C.	Salzgehalt °/₀	Strom	*Cresis acicula*	*Cresis conica*	*Cresis virgula*	*Hyalocylix striata*	*Styliola subula*	*Clio pyramidata*	*Clio cuspidata*	*Cavierina columnella*	*Diacria trispinosa*	*Cavolinia quadridentata*	*Cavolinia inflexa*	*Cavolinia longirostris*	*Cavolinia uncinata*	*Cavolinia gibbosa*
94	17b IX	200	25,9	.	Süd-Äquatorial	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
95	18a	105	26,3	3,59	»	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
96	18a	200	26,3	3,59	»	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
97	18b	200	26,4	.	»	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
98	19a	200	26,4	3,59	»	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
99	19b	200	26,5	.	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
100	19b	400	26,5	.	»	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
101	20a	200	26,6	3,59	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
102	20b	200	26,7	.	»	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
103	21	200	27,1	3,60	»	.	.	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
104	22a	200	26,9	3,60	»	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
105	23	35	27,6	3,64	Mündung des Rio Tocantino-Para	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
106	24	12	28,0	1,14		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
111	8b X	23	28,2	.	Süd-Äquatorial	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
112	9	207	26,7	3,61	»	1	.	1	1	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.
113	9	200	26,7	3,61	»	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
114	11	200	28,5	3,47	Guinea	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
115	12	200	28,0	3,50	»	.	2	7	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.
116	13	200	27,2	3,58	Nord-Äquatorial	1	.	9	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
117	16	200	25,5	3,68	»	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
118	18	200	24,8	3,73	Sargasso	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
119	19	200	24,2	3,72	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
120	20	200	23,3	3,67	»	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
121	27	37	19,8	.	Golfstrom	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
122	28	200	18,9	3,59	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
123	29	200	17,6	3,59	»	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
124	30	200	16,2	3,59	»	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
125	2 XI	94	11,3	3,53	Canal	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
126	4	28	12,2	3,46	Nordsee	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Limacina inflata	*Limacina trochiformis*	*Limacina bulbiformis*	*Limacina lesueuri*	*Peractis reticulata*	*Cymbulia peroni*	*Desmopterus papilio*	*Gleba cordata*	*Gleba chrysosticta*	*Corolla spectabilis*	*Clione limacina*	*Clione longicaudata*	*Clionopsis-Larven*	*Dexiobranchaea ciliata*	*Dexiobranchaea paucidens*	*Pneumodermon*	*Gymnosomen-Larven*	Summe	Bemerkungen
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
8	.	.	.	.	3	1	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	20	
7	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	12	
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	8	
.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	6	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	10	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	
.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15	
1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4	
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
4	4	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	21	
8	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	
31	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	
11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Nachtrag des Herausgebers.

Die Zählungen boten Schwierigkeiten, weil Niemand von uns sich eingehender mit der Ordnung der Pteropoden beschäftigt hatte und weil so sehr viel Jugendstadien vorkamen. Die vorstehenden Analysen des Herrn Verfassers ermöglichen es, die einzelnen Familien aufzuzählen, wobei die Cymbuliiden und Pneumodermatiden unter der Rubrik „andere Formen" stehen.

Zu bemerken ist, daß die Fänge unter einer Meeresfläche von 600 Quadratzentimetern Oberfläche gewonnen worden sind. Will man wissen, was sich unter einer Oberfläche von einem Quadratmeter fand, sind die Zahlen mit 18 zu multiplizieren. Für die in Landnähe gemachten Fänge sind die Fangnummern fett gedruckt. Fänge, die nahe an gleicher Stelle gemacht worden sind, erkennt man daran, daß als „Abstand" die Zahl 0 gedruckt ist. Die sonst in Betracht zu ziehenden Bedingungen sind in der Tabelle des Herrn Verfassers genau vorgelegt. Nur die in nachfolgender Tabelle gegebenen Fangnummern sind gezählt worden.

Tabelle der Pteropoden-Fänge.

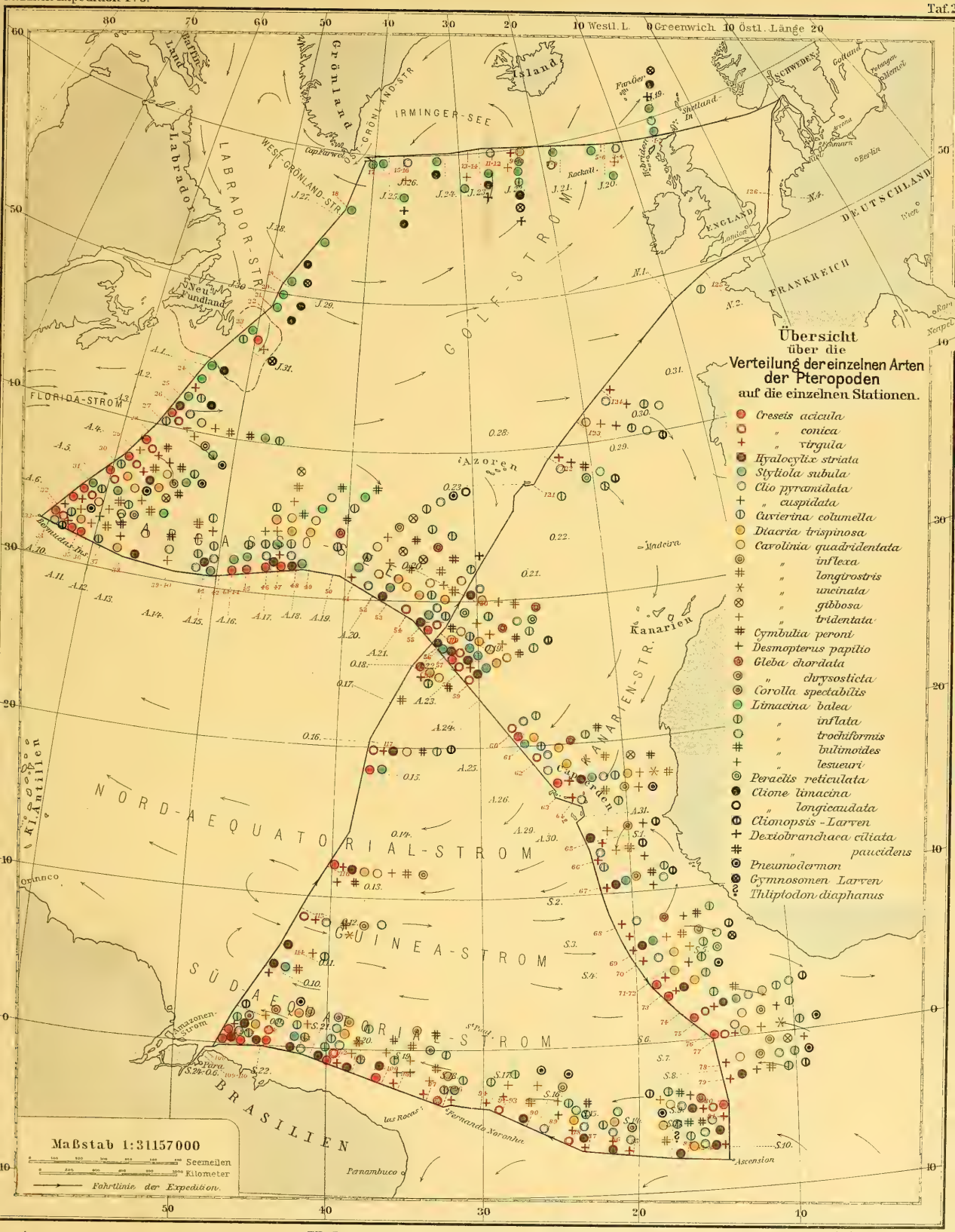
Abstand in Kilometern	337	43	370	226	206	157	400	684	541	156	211	44	276	439	187	87	161	98	184	150	239	295	156	109	246	74	131
Seillänge in Metern	100	400	400	200	400	400	400	400	200	200	300	200	200	80	200	200	200	200	200	200	200	200	200	11	200	200	200
Planktonfang No.	2	4	5	7	10	12	13	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	**33**	34	35	36	37
Limacinen	419	334	558	6257	4398	3311	66141	9929	778	2005	4083	1033	290	57	93	508	841	178	399	286	186	233	146	584	275	77	114	53
Cavoliniiden	1	1	—	1	2	—	10	21	—	246	68	22	5	50	—	1	2	—	18	6	9	2	11	—	3	3	2	—
Gymnosomenlarven	—	—	—	—	2	—	11	1	—	—	27	—	—	9	—	1	—	—	—	—	2	1	5	—	37	1	—	—
Andere Formen	1	—	—	—	1	—	1	—	—	60	34	11	43	—	—	—	1	—	2	4	2	—	1	—	6	—	—	1

Abstand in Kilometern	174	189	0	206	98	130	0	109	157	87	159	96	202	131	224	139	70	130	169	91	217	80	535	131	161	306	152	328
Seillänge in Metern	200	200	600	200	1000	200	2000	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Planktonfang No.	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	**63**	64	65
Limacinen	22	92	31	17	28	6	37	153	51	75	192	274	182	179	167	123	251	170	664	157	317	160	62	104	162	833	373	82
Cavoliniiden	4	2	7	4	1	1	3	32	5	5	14	—	10	2	14	6	6	7	14	21	12	6	6	—	—	33	7	5
Gymnosomenlarven	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
Andere Formen	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	1	3	1	—	1	1	2	3	7	3	1	1	—	—	2	1	1	3

Abstand in Kilometern	152	215	344	261	82	172	0	98	261	126	184	56	198	131	165	113	274	352	422	115	230	152	222	159	244	0	0	161
Seillänge in Metern	200	200	200	200	200	400	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	100	40	200
Planktonfang No.	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	**83**	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
Limacinen	43	287	251	170	335	185	127	1528	173	1166	1016	1031	1227	135	1749	483	431	590	207	173	1308	391	308	526	798	687	416	380
Cavoliniiden	21	384	167	3	2	1	2	5	—	24	5	42	9	18	398	9	4	24	1	3	338	37	4	1	120	104	83	1
Gymnosomenlarven	—	7	—	—	—	—	1	1	—	—	1	8	8	3	2	1	—	1	—	—	2	1	1	—	1	1	—	—
Andere Formen	7	13	3	—	—	4	4	2	3	—	—	12	3	5	11	—	—	1	2	—	—	2	3	—	2	—	—	—

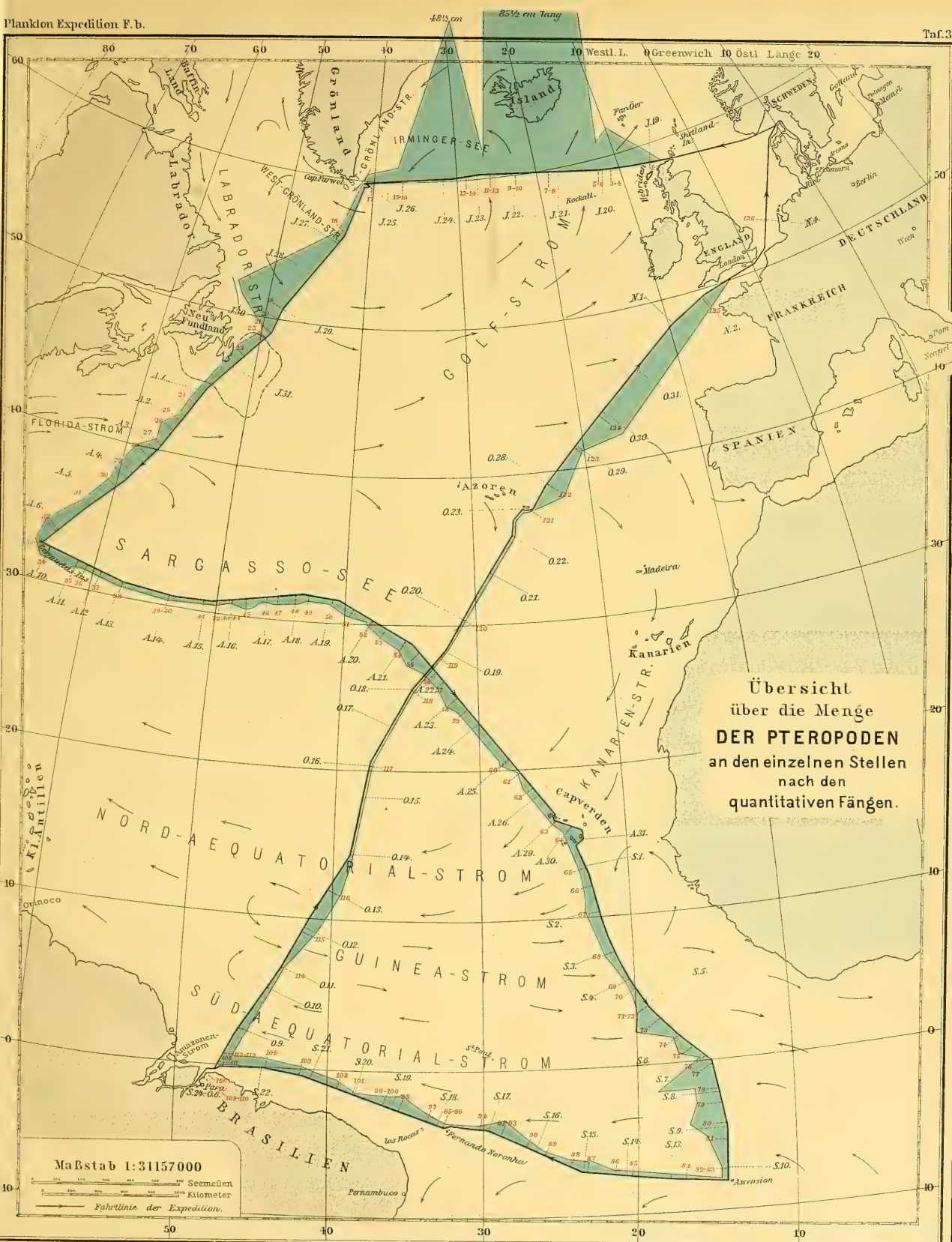
Abstand in Kilometern	270	52	117	244	107	0	274	135	337	267	348	107	74	139	0	839	326	376	1026	726	306	367	1206	267	192	319	1243	864
Seillänge in Metern	105	200	200	200	200	400	200	200	200	200	35	12	23	207	200	200	200	200	200	200	200	200	37	200	200	200	94	28
Planktonfang No.	**95**	96	97	98	99	100	101	102	103	104	**105**	**106**	**111**	113	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
Limacinen	364	707	115	321	320	579	1174	317	672	224	51	4286	157	1719	676	41	320	914	560	673	49	528	121	222	296	1100	389	254
Cavoliniiden	1	2	3	3	4	9	2	5	35	9	6	—	294	14	33	3	20	76	3	6	4	3	2	12	1	1	—	—
Gymnosomenlarven	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	2	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Andere Formen	—	—	—	8	4	—	—	—	2	—	1	—	—	—	2	—	—	3	1	1	—	1	—	13	1	2	—	—

Fig. 1a
Fig. 1b
Fig. 2a
Fig. 2b
Fig. 3a
Fig. 3b
Fig. 3c
Fig. 4a
Fig. 4b
Fig. 4c
Fig. 5a
Fig. 5b
Fig. 5c
Fig. 6a
Fig. 6b
Fig. 6c
Fig. 7a
Fig. 7b
Fig. 7c
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 18
Fig. 19
Fig. 20
Fig. 21
Fig. 22
Fig. 23
Fig. 24
Fig. 25
Fig. 26
Fig. 27
Fig.



Verlag von Lipsius & Tischer - Kiel u. Leipzig.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig



Übersicht über die Menge DER PTEROPODEN an den einzelnen Stellen nach den quantitativen Fängen.

Maßstab 1:31157000

Seemeilen

Kilometer

Fahrtlinie der Expedition.

Verlag von Lipsius & Tischer - Kiel u. Leipzig.

Geograph. Anstalt von Wagner & Debes, Leipzig

Sofort nachdem durch die grundlegenden Arbeiten Hensens das Interesse an Planktonstudien erweckt war, machte sich der Mangel eines Werkes fühlbar, das in übersichtlicher Form Auskunft über die das Plankton zusammensetzenden Organismen erteilt. Das Bedürfnis dafür wurde noch mehr empfunden, als weitere Kreise sich bei der Erforschung des Planktons beteiligten und so die Zahl der dasselbe zusammensetzenden Arten in ungeahnter Weise vermehrten. Da die Literatur sehr zerstreut, kaum dem Spezialforscher genügend bekannt und zugänglich ist, konnte es nicht ausbleiben, daß dieselben Arten mehrfach beschrieben und benannt wurden und Meinungsverschiedenheiten auftauchten, die nur durch umständlichen Austausch der Objekte selbst beizulegen waren. So stellte sich die Notwendigkeit heraus, ein Werk zu schaffen, das die heutige Kenntnis der Planktonformen in einer Weise festlegt, die nicht nur dem Zoologen und Botaniker, sondern allen, die Interesse und Freude am Plankton des Meeres haben, Gelegenheit gibt, sich darüber zu unterrichten. Dieser Forderung soll das Buch entsprechen, das wir hiermit anzukündigen die Ehre haben:

Nordisches Plankton

herausgegeben von

Professor Dr. K. BRANDT und Dr. C. APSTEIN in Kiel.

unter Mitwirkung von Gelehrten, von denen jeder für die von ihm übernommene Abteilung als Autorität gelten kann. Die Auswahl derselben und die reiche Gliederung des Stoffes bietet Gewähr für möglichste Vollständigkeit und kritische Behandlung. Für jede Spezies wird im Text eine Abbildung gegeben und zwar in erster Linie ein gutes Habitusbild, eventuell auch eine Zeichnung der charakteristischen Merkmale. Wenn auch dadurch Umfang und Preis des Werkes erhöht werden, so wird doch andererseits erst durch die Beifügung der Abbildungen das Werk allgemein brauchbar. Um den Umfang des Werkes nicht ins Ungemessene zu vergrößern, werden ausschließlich diejenigen marinen Arten von Planktonorganismen berücksichtigt, die nördlich von 50° N. Br. vorkommen. Die Beschränkung auf das schon einigermaßen bekannte nördliche Meeresgebiet erhöht die Übersichtlichkeit und Brauchbarkeit des Ganzen, das ebenso dem erfahrenen Planktonforscher als Nachschlagewerk, wie dem Neuling zur ersten Einführung empfohlen werden kann.

Das Werk wird sich aus folgenden Teilen zusammensetzen, die je nach Fertigstellung der Manuskripte vorläufig in einzelnen Lieferungen herausgegeben werden. (Die unterstrichenen Abteilungen sind bereits erschienen.)

I. Fischlarven u. Eier. 1. Teil.
do. do. 2. Teil.
II. Cysten, Eier usw.
III. Dolioliden.
Salpen.
Appendicularien.
Ascidienlarven.
IV. Cephalopoden.
Pteropoden.
Heteropoden.
V. Schneckenlarven.
Muschellarven.
VI. Decapoden.
Schizopoden.
Isopoden.
Amphipoden.
VII. Ostracoden.
Cladoceren.
VIII. Cirripedienlarven.
Copepoden.
IX. Echinodermenlarven.
Cyphonautes.
Brachiopodenlarven.
X. Rotatorien.
Planarien.
Anneliden.
Annelidenlarven.
Chaetognathen.
XI. Ctenophoren.
Siphonophoren.
Acraspeden.
XII. Craspedoten.
XIII. Tintinnen.
Sticholonche.
XIV. Foraminiferen.
XV. Tripyleen.
XVI. Acantharien. 1. Teil und Nachtrag.
do. 2. Teil.
Thalassicollen.
Coloniebild. Radiolarien.
XVII. Andere Spumellarien.
Nassellarien.
XVIII. Peridineen.
XIX. Diatomeen.
XX. Schizophyceen.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales u. Silicoflagellatae.
Mit einem Nachtrag.

Zur Subskription auf dieses Werk laden hierdurch ergebenst ein

Kiel, Falckstraße 9.

Lipsius & Tischer,
Verlags- und Sortiments-Buchhandlung.

Verlag von Lipsius & Tischer in Kiel und Leipzig.

Von dem Werke:

Nordisches Plankton

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. K. BRANDT und Dr. C. APSTEIN in Kiel

UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. BERGENDAL-LUND, DR. BORGERT-BONN, DR. P. J. VAN BREMEN-HELDER, PROF. DR. CARLGREN-STOCKHOLM, PROF. DR. EHRENBAUM-HELGOLAND, PROF. DR. GRAN-CHRISTIANIA, PROF. DR. HARTLAUB-HELGOLAND, PROF. DR. LAUTERBORN-LUDWIGSHAFEN, E. LEMMERMANN-BREMEN, PROF. DR. LENZ-LÜBECK, PROF. DR. LOHMANN-KIEL, DR. MORTENSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. MÜLLER-GREIFSWALD, DR. A. POPOFSKY-KIEL, DR. REIBISCH-KIEL, PROF. DR. RHUMBLER-GÖTTINGEN, PROF. DR. SCHÜTT-GREIFSWALD, PROF. DR. SIMROTH-LEIPZIG, DR. STRODTMANN-HELGOLAND, PROF. DR. VANHÖFFEN-KIEL, PROF. DR. VOSSELER-STUTTGART, PROF. DR. WILLE-CHRISTIANIA UND DR. ZIMMER-BRESLAU

sind bisher erschienen:

Erste Lieferung:

Seite III 1—21, VII 1—15, IX 1—30, XIV 1—32, XV 1—52. Preis Mk. 6.—

Inhalt:

III. *Dolioliden.* Von Dr. A. Borgert-Bonn.
Salpen. Von Dr. C. Apstein-Kiel.
Appendicularien. Von Dr. H. Lohmann-Kiel.

VII. *Ostracoden.* Von Professor G. W. Müller-Greifswald.
Cladoceren. Von Dr. C. Apstein-Kiel.

IX. *Echinodermenlarven.* Von Dr. Th. Mortensen-Kopenhagen.

XIV. *Foraminiferen.* Von Prof. L. Rhumbler-Göttingen.

XV. *Tripyleen.* Von Dr. A. Borgert-Bonn.

Zweite Lieferung:

Seite XI 1—7, XX 1—29, XXI 1—40. Preis Mk. 3,60.

Inhalt:

VI. *Ctenophoren.* Von Professor Dr. Ernst Vanhöffen-Kiel.

XX. *Schizophyceen.* Von Professor Dr. N. Wille-Christiania.

XXI. *Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae.* Mit einem Nachtrag. Von E. Lemmermann-Bremen.

Dritte Lieferung:

Inhalt:

X. *Anneliden.* Von Dr. J. Reibisch-Kiel.
Die Chaetognathen. Von Dr. S. Strodtmann-Helgoland.
Nordische Plankton-Rotatorien. Von Prof. Dr. R. Lauterborn-Ludwigshafen.

XVI. *Die nordischen Acantharien.* 1. Teil und Nachtrag. Von Dr. A. Popofsky-Kiel.

XIX. *Diatomeen.* Von Prof. Dr. H. H. Gran-Christiania.

Vierte Lieferung:

Inhalt:

I. *Fischlarven und Eier.* 1. Teil. Von Professor Dr. E. Ehrenbaum-Helgoland.

Eine **fünfte Lieferung** befindet sich in Vorbereitung.

Druck von A. Hopfer in Burg.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00606 1170